

**2021 年广东省职业技能大赛——
住房城乡建设行业预拌混凝土
质量检测员职业技能竞赛
技术文件**

竞赛组委会

2021 年 11 月

目 录

1 赛项介绍.....	- 1 -
1.1 竞赛内容.....	- 1 -
1.2 竞赛形式.....	- 1 -
1.3 成绩计算.....	- 1 -
1.4 排名方法.....	- 1 -
2 理论考试.....	- 2 -
2.1 应具备的理论知识.....	- 2 -
2.2 命题思路.....	- 2 -
2.3 命题内容.....	- 3 -
2.4 理论知识考核方式、时间和题型.....	- 3 -
3 技能实操考核.....	- 5 -
3.1 应具备的实操技能.....	- 5 -
3.2 实操考核内容.....	- 6 -
3.3 技能实操考核要求.....	- 6 -
3.4 评判标准.....	- 8 -
3.5 纪律要求.....	- 15 -
4 竞赛场地与设施、料具.....	- 15 -
4.1 场地与设施.....	- 15 -
4.2 实操考核设备设施和材料.....	- 16 -
5 赛场管理.....	- 17 -
5.1 理论考试考场管理.....	- 17 -
5.2 实操赛场管理.....	- 18 -
6 健康、安全、环境管理.....	- 21 -
6.1 安全目标.....	- 21 -
6.2 准备工作.....	- 21 -

6.3 风险防范.....	- 21 -
6.4 赛场健康、安全、环境管理.....	- 21 -
7 裁判工作.....	- 22 -
7.1 裁判素质要求.....	- 22 -
7.2 裁判工作职责.....	- 22 -
8 申诉与仲裁.....	- 23 -
8.1 申诉.....	- 23 -
8.2 仲裁.....	- 23 -
9 疫情防控.....	- 23 -
10 理论学习题库.....	- 23 -

1 赛项介绍

1.1 竞赛内容

以预拌混凝土质量检测员国家职业技能标准（三级/高级工）为依据进行命题，结合我省预拌混凝土行业技能，通过理论与实操相结合，全面考核参赛选手职业综合能力，并对职业人才培养起到示范性指导作用。

1.2 竞赛形式

本次竞赛为个人赛，包括理论考试和技能实操考核两部分。其中，理论考试采用闭卷笔试方式，技能实操采用现场考核的方式，均由参赛选手分别在规定时间内独立完成。技能实操考核项目为水泥比表面积检测（30分钟）、水泥与减水剂相容性试验（60分钟）。

1.3 成绩计算

竞赛总成绩由理论考试成绩、技能实操考核成绩两部分组成。理论考试和技能实操考核均实行百分制。

（1）个人总成绩=理论考试成绩×30%+技能实操考核成绩×70%。

（2）参赛队团体总成绩=参赛队2名参赛选手个人总成绩之和。

1.4 排名方法

参赛选手和参赛队分别按照个人总成绩和团体总成绩进行排名。总成绩相同时，按以下次序排名：

（1）不同参赛队的选手个人总成绩相同时，按照实操成绩由高到低排序；实操成绩仍然相同时，则以实操完成时间短者靠前排序；实操完成时间仍然相同时，加赛理论考试。同一参赛队的选手个人总成绩相同时，以本参赛队报名汇总表中选手名单顺序进行排序。

(2) 团体总成绩相同时，按照 2 名参赛选手实操总成绩由高到低排序；实操成绩仍然相同时，则以团体实操完成时间短者列前。实操完成时间仍然相同时，则以团体中选手之一的个人总成绩排名在前的参赛队列前。

2 理论考试

2.1 应具备的理论知识

考核内容为预拌混凝土生产质量管理过程中所涉及到的理论知识和技能操作知识。参赛选手应具备以下理论知识：

- (1) 掌握混凝土用原材料种类；
- (2) 掌握原材料关键性能指标要求、测试方法；
- (3) 了解混凝土性能检测方法；
- (4) 掌握竞赛项目《水泥比表面积测定方法 勃氏法》GB/T 8074、《水泥与减水剂相容性试验方法》JC/T 1083 的试验仪器使用与维护、数据处理理论知识；
- (5) 职业健康与安全生产知识；
- (6) 环境保护知识；
- (7) 法律法规知识；
- (8) 与混凝土相关的其他理论知识。

2.2 命题思路

依据现行规范和标准，对混凝土质量检测员需要掌握的理论知识和操作技能知识，结合竞赛场地与设备情况进行命题。本次竞赛注重基本技能和专业操作，强调质量和精度，注重操作过程、质量控制和安全意

识，体现“四新”（新材料、新设备、新工艺、新技术）要求，结合行业实际考核职业技能综合能力。

2.3 命题内容

（1）本次理论知识考核以“混凝土质量检测员”操作人员在实际工作中够用为原则，重点放在应知、应会等知识的掌握。

（2）本次技能操作考核以“安全为第一要素”为原则，重点放在操作规范、数据处理及时准确、体现操作人员职业素养等。

2.4 理论知识考核方式、时间和题型

参赛选手应在90分钟内完成全部客观题的作答，其中单项选择题25道，共50分，每题2分；多项选择题10道，共30分，每题3分；判断题（通过选择题形式）10道，共10分，每题1分；计算题（通过选择题形式）1道，共10分。理论知识考核样题如下：

1、单项选择题（1）用负压筛法测定水泥细度时，负压在（ ）Pa范围内正常

A、3000-4000 B、4000-5000 C、4000-6000 D、5000-6000

（2）水泥胶砂强度试件在抗压试验时。以（ ）的速率均匀加载直至破坏。

A、 $240\text{N/s} \pm 20\text{N/s}$ B、 $2400\text{N/s} \pm 200\text{N/s}$

C、 $50\text{N/s} \pm 10\text{N/s}$ D、 $50/\text{s} \pm 5/\text{s}$

（3）商品混凝土搅拌工接触到的主要职业危害为（ ）

A、粉尘 B、噪声 C、辐射

（4）（ ）是职业人最为重要的职业素质之一，是从业人员在生产活动中必须遵循的行为准则。

- A、岗位道德素养 B、岗位担当素养
C、岗位服务素养 D、岗位安全素养

2、多项选择题

(1) 混凝土配合比设计的主要参数是 ()。

- A、水灰比 B、单位水泥用量 C、单位用水量 D、砂率 E、骨料用量

(2) 进行混凝土抗压试验时, () 情况下所测得试验值偏小。

- A、试件尺寸加大 B、试件高宽比加大 C、试件表面加润滑剂
D、加荷速度加快 E、试件表面无润滑剂

3、判断题

(1) 两种砂子的细度模数相同, 它们的级配也一定相同。 ()

- A、正确 B、错误

(2) 在混凝土拌合物中, 保持水胶比不变增加水泥浆量, 可增大拌合物的流动性。 ()

- A、正确 B、错误

(3) 浇筑高度 2m 以上柱、梁、板混凝土应搭设操作平台, 不得站在模板或支撑上操作。 ()

- A、正确 B、错误

4、计算题

某工程混凝土实验室配合比为 1:2.2:4.26, 水灰比为 0.6, 每立方米混凝土中水泥用量为 300kg, 实测现场砂含水率为 3%, 石含水率为 1%, 采用 250 升 (除料容量) 搅拌机进行搅拌。 (每一问 2 分, 共 10 分。)

(a) 该工程混凝土的施工配合比为 ()。

A、1:2.20:4.26 B、1:2.23:4.27

C、1:2.27:4.3 D、1:2.30:4.26

(b) 每搅拌一次水泥的用量为 ()。

A、300kg B、200kg C、100kg D、75kg

(c) 每搅拌一次砂的用量为 ()。

A、170.0kg B、165.0kg C、600.0kg D、681.0kg

(d) 每搅拌一次石的用量为 ()。

A、322.7kg B、319.5kg C、1278.0kg D、1290.0kg

(e) 每搅拌一次水的用量为 ()。

A、45kg B、36kg C、36.9kg D、40.1kg

注：正式考核试题以理论知识考核题库为主。

3 技能实操考核

3.1 应具备的实操技能

参赛选手应具备以下操作技能：

(1) 依据现行国家标准《水泥比表面积测定方法 勃氏法》GB/T 8074 完成水泥比表面积试验；

(2) 依据现行国家标准《水泥与减水剂相容性试验方法》JC/T 1083 完成水泥与减水剂相容性试验，仅限根据不同掺量的初始流动度得到饱和掺量点。

3.2 实操考核内容

每个参赛选手在规定的工位中和规定的时间内完成水泥比表面积试验、水泥与减水剂相容性试验两项内容。其中，水泥比表面积试验 30 分钟、水泥与减水剂相容性试验 60 分钟。

3.3 技能实操考核要求

3.3.1 水泥比表面积操作要求

参赛选手在操作过程中独立完成。具体要求如下：

① 试验前准备，检查仪器气密性；

② 主办方做好仪器参数 K 值和试料层的标定，参赛选手根据主办方提供的样品信息参数（密度），计算试验用量；

③ 透气筒装料；

④ 仪器操作规范性。

竞赛设备为 FBT-9 勃式比表面积测定仪。主要技术参数如下：

① 输入电源：单相 AC220V±10%，50Hz。

② 工作环境：温度 8℃～34℃，相对湿度≤50%

主要测试步骤如下：

① 测定前应首先测定出被测试样的密度。按公式 $m=Pv(1-\epsilon)$ 计算试样重量。

② 将容桶放到容桶支架上，放入穿孔板，然后放入一片滤纸，将被测试样通过漏斗缓缓倒入容桶内，在平整的桌面上平行摆动，使容桶内的被测试样表面摆平。

③ 再放入一片滤纸，用捣器均匀捣实试料，直至捣器的支持环紧紧接触圆筒顶边并旋转二周，慢慢取出捣器。

④在容桶锥形外部涂少许黄油，将容桶轻轻放入玻璃压力计右侧的锥形口处，边放边旋转，使黄油均匀分布以便密封接口部分。

⑤按下【S值】键，得到比表面积值。

3.3.2 水泥与减水剂相容性试验操作要求

参赛选手在操作过程中独立完成。具体要求如下：

①试验前准备，根据现场提供参数选择试验材料用量；

②规范操作；

③根据绘图纸画出饱和掺量点的能力。

水泥净浆搅拌机主要技术参数如下：

①搅拌叶公转慢速： 62 ± 5 转/分

公转快速： 125 ± 10 转/分

搅拌叶自转快速： 285 ± 10 转/分

②搅拌锅内径*最大深度： $160*139$ mm

试验步骤如下：

①用湿布把玻璃板、圆模内壁、搅拌锅、搅拌叶片全部润湿，将圆模置于玻璃板的中间位置，并用湿布覆盖

②依据掺量和含固量（主办方提供）计算减水剂用量，

③称样、搅拌，开动机器，同时徐徐加入水拌和，慢速搅拌 120s，停拌 15s。接着快速搅拌 120s 后停机，将搅拌好的浆体装入模，圆模提起后，应用刮刀将粘附于圆模内壁上的浆体尽量刮下，提取圆模 1min 后，用卡尺测量最长径及其垂直方向的直径，得到净浆流动度。

④重复操作①②③步骤，得到不同掺量点净浆流动度，整个试验过程在 60min 内完成。

⑤选手完成水泥与减水剂相容性试验后，到主办方规定的地方进行数据处理，有 15 分钟时间进行数据处理。

3.4 评判标准

3.4.1 成绩评定

技能实操考核成绩由操作准确性（操作的规范性、步骤的正确性、操作的安全性）和结果准确性两部分组成。水泥比表面积试验成绩共 40 分，其中操作准确性 20 分，结果准确性 20 分；水泥与减水剂相容性试验成绩共 60 分，其中操作准确性 30 分，结果准确性 30 分。

裁判按照评分标准现场对参赛选手的操作准确性进行评分，扣分的地方应写明扣分原因；参赛选手于实操结束后提交试验记录表并签名，试验结果准确性得分由裁判员按照误差大小评分。

3.4.2 评分标准

（1）实操各试验项目评分标准及扣分说明详见表 1 和表 2。

（2）裁判员根据表 1 和表 2 的要求对参赛选手的操作过程和试验记录表进行评分，评分表见表 3 和表 4。

（3）参赛选手在参赛过程中应记录试验数据，原始记录表见表 5 和表 6。

表1 水泥比表面积试验评分标准（满分40分）

考核内容		分值	评分标准		扣分说明		
操作 准确性 (20分)	1. 试验前准备	3	(1) 仪器检查 (1分) (2) 检查气密性 (1分) (3) 仪器的操作顺序 (1分)		缺少一个评分项扣该项分值， 操作不规范扣0.5分~ 该项分值，扣完为止，不 记负分。		
	2. 称样	3	(1) 试样量计算公式 (1分) (2) 试样量计算结果 (1分) (3) 分析天平称量 (1分)		同上		
	3. 装料	4	(1) 穿孔板、圆筒的处理 (0.5分) (2) 穿孔板、滤纸放入圆筒 (0.5分) (3) 水泥试样装入圆筒 (0.5分) (4) 无料撒漏 (0.5分) (5) 试样层表面平整、放入滤纸 (1分) (6) 捣实试样层 (1分)		同上		
	4. 测试	2	(1) 按键操作正确 (2分)		同上		
	5. 试验结束	8	(1) 数据记录 (1分) (2) 数据处理 (1分) (3) 操作完仪器的处理 (1分) (4) 操作台整洁，未发生任何事故 (1分) (5) 30min内规定时间完成 (4分)		同上		
操作结果准确性		20	允许误差	分析、检验结果评分			
			±5.0%	≤2%	>2%≤4%	>4%≤5%	>5%
				20	15	10	0

表2 水泥与减水剂相容性试验评分标准（净浆流动度法，满分60分）

考核内容		分值	评分标准			扣分说明
操作 准确性 (30分)	1. 试验前准备	4	(1) 用湿布把玻璃板、圆模内壁、搅拌锅、搅拌叶片全部润湿，将圆模置于玻璃板的中间位置，并用湿布覆盖（1分） (2) 依据掺量和含固量（主办方提供）计算减水剂用量（3分）			缺少一个评分项扣该项分值，操作不规范扣0.5分~该项分值，扣完为止，不记负分。
	2. 称样、搅拌	6	(1) 称样规范、无撒漏（1分） (2) 按顺序加入水、减水剂、水泥，加入时间正确、无撒漏（2分） (3) 搅拌锅的固定（1分） (4) 搅拌机的操作（1分） (5) 停拌间隙的操作（1分）			同上
	3. 测试	7	(1) 浆体入模的操作，高出模的浆体处理（1分） (2) 圆模提起后，应用刮刀将粘附于圆模内壁上的浆体尽量刮下（1分） (3) 初始流动度值测定：提取圆模1min后，用卡尺测量最长径及其垂直方向的直径（1分） (4) 重复操作另外4个点的过程（每个点（称量、搅拌、提模、测定）正确性得1分，共4分）			同上
	4. 试验结束	13	(1) 数据记录（1分） (2) 数据处理（饱和掺量点）（6分） (3) 操作完仪器的处理（1分） (4) 操作台整洁，未发生任何事故（1分） (5) 规定时间（60min）完成（4分）			同上
操作结果准确性		30	分析、检验结果评分(采用稳健统计方法)			
			$ Z < 1$	$1 \leq Z \leq 2$	$2 < Z < 3$	$ Z \geq 3$
			30	20	10	0

表3 水泥比表面积试验评分表（满分40分）

参赛选手代码：

考核内容		分值	评分标准	实得分	备注（含扣分说明）
操作准确性 （20分）	1.试验前准备	3	(1) 仪器检查（1分）		
			(2) 检查气密性（1分）		
			(3) 仪器的操作顺序（1分）		
	2.称样	3	(1) 试样量计算公式（1分）		
			(2) 试样量计算结果（1分）		
			(3) 分析天平称量（1分）		
	3.装料	4	(1) 穿孔板、圆筒的处理（0.5分）		
			(2) 穿孔板、滤纸放入圆筒（0.5分）		
			(3) 水泥试样装入圆筒（0.5分）		
			(4) 无料撒漏（0.5分）		
			(5) 试样层表面平整、放入滤纸（1分）		
			(6) 捣实试样层（1分）		
	4.测试	2	(1) 按键操作正确（2分）		
	5.试验结束	8	(1) 数据记录（1分）		
			(2) 数据处理（1分）		
			(3) 操作完仪器的处理（1分）		
			(4) 操作台整洁，未发生任何事故（1分）		
(5) 30min内规定时间完成（4分）				完成时间： min	
操作结果准确性	20	按表2分析、检验结果评分			
总分					

裁判员签名：

裁判组长签名：

年 月 日

表 4 水泥与减水剂相容性试验试验评分表（净浆流动度法，满分 60 分）

参赛选手代码：

考核内容		分值	评分标准	实得分	备注（含扣分说明）
操作 准确性 （30 分）	1. 试验前 准备	7	（1）用湿布把玻璃板、圆模内壁、搅 拌锅、搅拌叶片全部润湿，将圆模置于 玻璃板的中间位置，并用湿布覆盖（2 分）		
			（2）依据掺量和含固量（承办方提供） 计算减水剂用量、用水量（5分）		
	2. 称样、 搅拌	6	（1）称量规范、无撒漏（1分）		
			（2）按顺序加入水、减水剂、水泥，加 入时间正确、无撒漏（2分）		
			（3）搅拌锅的固定（1分）		
			（4）搅拌机的操作（1分）		
			（5）停拌间隙的操作（1分）		
	3. 测试	4	（1）浆体入模的操作，高出模的浆体处 理（1分）		
			（2）圆模提起后，应用刮刀将粘附于圆 模内壁上的浆体尽量刮下（1分）		
			（3）初始流动度值测定：提取圆模 1min 后，用卡尺测量最长径及其垂直方向的 直径（1分）		
			（4）提模操作（1分）		
	4. 试验结 束	13	（1）数据记录（1分）		
			（2）数据处理（饱和掺量点）（6分）		
			（3）操作完仪器的处理（1分）		
			（4）操作台整洁，未发生任何事故（1 分）		
			（5）规定时间完成实操（60min）（4 分）		完成时间： min
操作结果准确性		30	按表 3 分析、检验结果评分		
总分					

裁判员签名：

裁判组长签名：

年 月 日

表5 水泥比表面积测定试验记录表

样品编号							
仪器	天平		秒表		勃氏比表仪		
型号							
编号							
状况							
校准温度(°C)		湿度(%)		检验温度(°C)		湿度(%)	
勃氏比表仪校准结果	\mathcal{E}_s		测定结果	\mathcal{E}			
	V (cm ³)			ρ (g/cm ³)			
	ρ_s (g/cm ³)			测试次数		1	2
	S _s (m ² /kg)			\mathcal{E}_s			
				S (m ² /kg)			
				S 平均值 (m ² /kg)			
备注	勃氏比表仪校准结果、标准粉部分信息由主办方提供。						

参赛选手:

参赛选手代码:

裁判员:

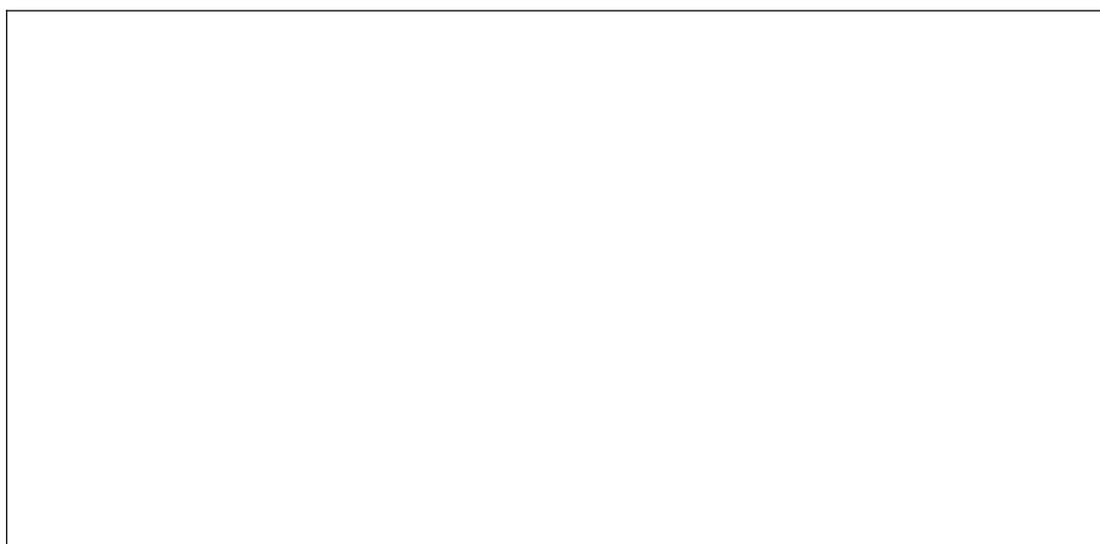
年 月

日

表 6 水泥与减水剂相容性试验记录表

减水剂编号		减水剂含固量				
推荐减水剂掺量 (%)	现场提供推荐区间范围:					
实际减水剂掺量 (%)						
水 (g)						
减水剂称重 (g)						
水泥净浆流动度值 (mm)						
饱和掺量 (%)						

饱和掺量点掺量确定示意图



参赛选手： 参赛选手编码： 裁判员： 年 月 日

3.5 纪律要求

参赛选手须服从组委会的安排，不得携带通信设备、智能设备、存储设备等进入比赛场地。拒不服从者，将视情况严重程度取消参赛资格。参赛选手认为裁判的判决有误的，不得与裁判纠缠，可以参赛队的名义向监审委员会提出申诉。

裁判员要严格执行评判标准，遵守有关规定，秉公执裁，自觉接受监督，确保竞赛结果公平、公正，不得有袒护、偏向等行为。要坚守岗位，不串岗、不迟到、不早退，无特殊情况在竞赛期间不得请假，不得在选手竞赛作业时随意进出选手工位，干扰选手正常操作。在执行监考、评判、阅卷、检测评分、成绩审定等工作期间，一律不得使用通讯工具和会客。

4 竞赛场地与设施、料具

4.1 场地与设施

(1) 理论考试场地标准

能容纳 30 人教室 2 间，选手考号按顺序单排 S 型粘贴

(2) 实操工位标准

a. 比表面积试验 6 个工位。水泥与减水剂相容性试验按试验过程分成两大部分，第一部分称量和搅拌过程分 6 个工位，第二部分测量净浆流动度过程分 6 个工位，长×宽×高为：1000mm×800mm×900mm。

B. 工位摆放：比表面积仪摆放两排，一排 3 个。

水泥与相容性试验摆放分成 4 排，一排尺寸为 1000mm×800mm×900mm，一排 3 个工位。第一排和第二排的工位为称量和搅拌过程用，第三排和

第四排的工位为测量净浆流动度，工位编号分别对应第一排和第二排的编号，以尽量保证选手试验时走动距离大致相等。

4.2 实操考核设备设施和材料

竞赛组委会统一为每位参赛选手提供部分设备和器材见表 7。

表 7 统一提供的设备和器材汇总表

序号	设备和器材	数量
1	勃氏比表面积测定仪（含透气筒、滤纸等试验用材料）	10 台
2	水泥标准粉	20 瓶
3	千分天平	10 台
4	秒表	10 个
5	温湿度表	1 个
6	水泥净浆搅拌机	8 台
7	圆模	10 个
8	电子天平（2kg，分度值 0.01g）	10 台
9	刮刀	10 个
10	钢直尺	10 个
11	卡尺（300mm，分度值 1mm）	10 个
12	烧杯	10 个
13	玻璃板	10 个
14	通用硅酸盐水泥	8 包
15	减水剂	60 瓶
16	中速定量滤纸	5 盒
17	冷却至 20℃的自来水	50L
18	A4 草稿纸	70 张

注：选手需自带免套非立体式不带存储功能的电子计算器。

5 赛场管理

5.1 理论考试考场管理

5.1.1 理论考试纪律

(1) 参赛选手须携带参赛证件、身份证提前10分钟进入考场，并按指定座位号入座，并把参赛证件、身份证放在桌面，供监考人员核对。

(2) 不得携带手机等通讯工具和与理论考试相关的物品入场，可携带免套非立体式不带存储功能的电子计算器，违者取消考试资格。

(3) 选手进入考场后，应按参赛证件序号对号入座，不得任意就坐，违犯者取消其比赛资格。

(4) 理论试卷在考试现场撤封后，提前五分钟发放。

(5) 参赛选手应遵守考场纪律，服从监考人员指令，保持肃静，不准有作弊行为，违者取消理论知识考核资格。

(6) 迟到15分钟以上的参赛选手不得入场参加考试，开考30分钟后方可交卷。

(7) 考试过程中有问题可向监考人员举手示意，由监考人员负责处理。涉及到考核的内容不予解释。

(8) 参赛选手提前离开考场的，应把试卷及答题卡放在桌上，向监考人员示意后，迅速离开。

(9) 考试时间终止，参赛选手应停止答题，并将试卷、答题卡连同草稿纸放在桌上，经监考人员确认后离开考场。

(10) 考试期间，考场外周围不得有人逗留或谈论试题。

(11) 除监考人员外，其他无关人员未经允许不得进入考场。

5.1.2 理论考试违纪认定与处理

参赛选手有下列行为之一的，认定为违纪行为，取消其理论考核资格：

- (1) 未在指定的座位参加考核。
- (2) 在考核过程中旁窥、交头接耳、互打暗号或者手势。
- (3) 在考场或者禁止的范围内，喧哗、吸烟或者实施其他影响考核秩序行为。
- (4) 未经监考人员同意在考核过程中擅自离开考场。
- (5) 其他违反考场规则但尚未构成作弊的行为。

参赛选手有下列行为之一的，认定为考试作弊行为，取消其参赛资格：

- (1) 携带与考核内容相关的文字材料或者存储有与考试内容相关资料的电子设备参加考核。
- (2) 抄袭或者协助他人抄袭试题答案或者与考核内容相关的资料。
- (3) 抢夺、窃取他人试卷、答卷或者强迫他人为自己抄袭提供方便。
- (4) 在考核过程中使用通讯设备。
- (5) 由他人冒名代替参加考核。
- (6) 传、接物品或者交换试卷、答卷、草稿纸。
- (7) 其他作弊行为。

5.2 实操赛场管理

5.2.1 赛前管理

(1) 参赛选手代码

参赛选手代码由各参赛队名称加两位阿拉伯数字组成，例如：“XX

队 01”（按各参赛队提交的报名表，名字在前 01、名字在后 02）。

（2）赛位安排

在公开监督下，由裁判长主持抽签工作，各参赛队领队参加抽签，决定实操各位选手的出场顺序和赛位。

（3）熟悉场地

由裁判长或由裁判长指定裁判员对各参赛队讲解竞赛规则，竞赛流程，设备使用，安全条例，选手须知，注意事项。并由裁判员带领选手熟悉比赛场地设备设施，必要时，赛场技术人员讲解工具、材料的使用规范要求。

（4）赛前准备

参赛选手入场后，裁判员应对参赛选手进行安全性检查，开赛前，选手有一定的时间检查和准备工具和材料，选手可以在指引下尽可能地熟悉设备、工具、材料和工作流程，并使用大赛允许的材料进行练习操作。

（5）竞赛试样的确定

水泥比表面积试验所用试样：测定水泥比表面积的试样为两种标准样（A、B 样），样品到位后组委会办公室遮蔽标准试样瓶上数据且将遮蔽的数据进行登记，并统一编号。减水剂与水泥相容性试验所用水泥为符合国家标准的通用硅酸盐水泥，减水剂为两种（A、B 样），竞赛所用的水为放置水槽内进行冷却至统一温度的自来水。

样品由本次竞赛的承办单位负责保存。经赛前抽签确定试样代码后，由办公室按标准要求对试样进行保管，并拍照留存。

（6）参赛选手应穿着统一服装，按竞赛顺序、项目场次和竞赛时间

要求，在赛前 30 分钟，凭参赛证和身份证进入竞赛指定地点接受检录、抽签决定操作台号（操作设备号）、领取试验原始记录表等。检录后的选手，应在工作人员的引导下，提前 15 分钟到达竞赛现场。证件不全者不准进入赛场。

5.2.2 赛中管理

（1）参赛选手在开赛前到指定地点领取竞赛试样，每位选手每一次只进行一个项目的试验。选手进入赛场找到各自工位，由裁判长统一宣布开赛，此时开始计时。

（2）参赛选手不得擅自离开工位，因上卫生间、就医、取（补）料、休息等需暂时离开的，需向监考裁判示意，得到监考裁判同意后从工作、运输通道离开，不得穿越其他参赛选手工位。

（3）参赛选手因身体等原因无法继续操作，须终止竞赛的，经监考裁判同意，在赛场记录表上签字确认。

（4）组委会统一提供的工器具发生故障的，予以更换，损失的时间予以增补。

（5）选手完成水泥比表面积试验，做好试验记录、清理好工位卫生后，举手示意，裁判记录时间为水泥比表面积试验结束时间。

（6）选手完成减水剂与水泥相容性试验，清理好工位卫生后，举手示意，裁判记录时间为减水剂与水泥相容性结束时间，此时选手按照裁判指示到指定地点进行数据处理，数据处理时间 15 分钟。

（7）裁判根据评分标准进行相应评分。

（8）竞赛期间，除本场参赛选手、竞赛组委会成员和竞赛场地工作人员可以进入赛场规定位置，其余人员一律不得进入竞赛场地。

5.2.3 赛后管理

除赛场开放参观时间外，未经组委会同意，所有与裁判工作无关的人员不得进入赛场。

6 健康、安全、环境管理

6.1 安全目标

零事故。

6.2 准备工作

所有进入赛场的人员，必须在竞赛前熟悉国家及行业当前职业健康与安全准则，确保所有的考试场所设施、工具等符合有关安全标准。

6.3 风险防范

所有进入赛场的人员，必须在确保职业健康与安全的前提下开展工作。任何人的任何行为不得危及自身、他人的健康与安全。参赛选手的操作危及自身、他人健康与安全的，监考裁判应中止参赛选手的操作，责令改正，直至取消参赛资格。

6.4 赛场健康、安全、环境管理

- (1) 严禁光脚或穿拖鞋、硬底鞋、高跟鞋进入赛场。
- (2) 赛前不得饮酒。
- (3) 赛场内不得抽烟。
- (4) 避免将水甩到工具及电路上。
- (5) 严禁在赛场追逐、打闹。
- (6) 竞赛结束后，要全面清理场地，将剩废料倾倒在指定地点，清洗工器具，将统一提供的工器具摆放在原位。

7 裁判工作

7.1 裁判素质要求

熟悉混凝土质量检测员操作技能，能熟练开展裁判工作。作风正派、身体健康，具备团队合作精神，能做到公平公正、秉公执裁。

7.2 裁判工作职责

7.2.1 裁判长工作职责

- (1) 统筹裁判组的工作。
- (2) 对竞赛过程中的争议作出最终判决。
- (3) 确认竞赛结果。
- (4) 组委会安排的其他有关工作。

7.2.2 裁判员工作职责

裁判员须服从组委会和裁判长的领导，认真做好如下工作：

- (1) 核实参赛选手的有关证件，向参赛选手交代竞赛须知，在执裁权限范围内现场解答有关问题。
- (2) 在执行裁判任务、参与有关会议时统一佩带证件，做到仪表整洁、语言举止文明礼貌。
- (3) 严格执行评判标准，如实填写竞赛记录与评分表等。
- (4) 做好竞赛现场监督、检查工作，及时制止违反操作规程的选手，确保竞赛安全。
- (5) 在离竞赛结束前 30、20、10 分钟时，分别对参赛选手作出提醒。
- (6) 核实参赛选手中场离场的原因，如取（补）料、休息、饮水、上洗手间、就医等。
- (7) 组委会安排的其他有关工作。

8 申诉与仲裁

8.1 申诉

(1) 参赛选手对设备、工具、竞赛成绩、裁判员或工作人员有异议的，均可提出申诉。

(2) 申诉应在竞赛成绩公示后 30 分钟内提出，超过时效不予受理。申诉时，应由参赛队领队向组委会递交亲笔签名的书面申诉报告，报告应阐明申诉事项、原因及依据等。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。

(3) 组委会接到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，并将处理结果书面通知申诉方。

8.2 仲裁

组委会监审委负责处理竞赛中出现的所有申诉并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果的公平、公正。

9 疫情防控

所有参赛队成员必须严格遵守本次竞赛的疫情防控措施和应急预案。

10 理论学习题库

正式理论考试试题包含但不局限于学习题库。

一、单项选择题（共计 77 道）

1、水泥胶砂 3 天强度试验应在（ ）时间里进行。

A、72h±30min B、72h±45min C、72h±1 h D、72h±3 h

2、水泥胶砂强度试验中一般情况以（ ）个抗压强度测定值的算术平均值为实验结果。

A、3 B、4 C、5 D、6

3、当坍落度为120mm的水泥混凝土抗压强度试件成型时，采用（ ）方法成型。

A 振动台法 B 人工插捣法 C 二者兼用

4、混凝土拌合物应在15分钟内成型完，对于成型试模尺寸为 $150*150*150\text{mm}^3$ 的混凝土试件，应分（ ）层插捣，每层插捣（ ）。

A、3，25 B、2，25 C、2，27 D、3，27

5、采用相对用量法表示混凝土配合比时，应以（ ）为1，按“水泥：水：细集料：粗集料”表示。

A、细集料质量 B、粗集料质量 C、水的质量 D、水泥质量

6、水泥混凝土配合比设计以（ ）为指标。

A、抗压强度 B、抗弯拉强度 C、抗弯强度

7、原材料确定时，影响混凝土强度的决定性因素是（ ） A、水泥用量 B、水灰比 C、骨料的质量

8、测定混凝土凝结时间，采用的方法（ ）

A. 沉入度法 B、压入法 C、贯入阻力法 D、震动法

9、水泥混凝土试模应符合《混凝土试模》（JG3019）中技术规定，应定期进行自检，自检周期宜为（ ）个月。

A、二 B、三 C、四

10、坍落度小于（ ）的新拌混凝土，采用维勃稠度仪测定其工作性。

A、20mm B、15mm C、10mm D、5mm

11、通常情况下，混凝土的水灰比越大，其强度（ ）。

A、越大 B、越小 C、不变 D、不一定

12、混凝土配合比设计时必须按耐久性要求校核（ ）。

A、砂率 B、单位水泥用量 C、浆集比 D、水灰比

13、抗渗混凝土是指其抗渗等级等于或大于（ ）级的混凝土。

A、P4 B、P6 C、P8 D、P10

14、用负压筛法测定水泥细度时，负压在（ ）Pa范围内正常

A、3000-4000 B、4000-5000 C、4000-6000 D、5000-6000

15、水泥胶砂强度试件在抗压试验时。以（ ）的速率均匀加载直至破坏。

A、 $240\text{N} / \text{s} \pm 20 \text{N} / \text{s}$ B、 $2400\text{N} / \text{s} \pm 200 \text{N} / \text{s}$

C、 $50\text{N} / \text{s} \pm 10 \text{N} / \text{s}$ D、 $50 / \text{s} \pm 5 / \text{s}$

16、商品混凝土搅拌工接触到的主要职业危害为（ ）

A、粉尘 B、噪声 C、辐射

17、（ ）是职业人最为重要的职业素质之一，是从业人员在生产活动中必须遵循的行为准则。

A、岗位道德素养 B、岗位担当素养

C、岗位服务素养 D、岗位安全素养

18、水泥混凝土抗压强度试验时，进行强度计算，当3个试件中任何一个测值与中值的差值超过中值的（ ）时，则取中值为测定值。

A、10% B、15% C、20% D、25%

19、水泥混凝土抗压强度试验时应连续均匀加载，当混凝土强度等级 \geq C30，且 $<$ C60时，加荷速度应为（ ）

A、0.2-0.5MPa B、0.3-0.5MPa C、0.5-0.8MPa D、0.8-1.0MPa

20、原材料确定时，影响混凝土强度的决定性因素是（ ）

A、水泥用量 B、水灰比 C、骨料的质量

21、测定水泥混凝土的弹性模量时，所加的最大荷载为轴心抗压强度（ ）

A、1/2 B、1/3 C、1/4

22、立方体抗压强度标准值是混凝土抗压强度总体分布中的一个值，强度低于该值得百分率不超过（ ）。

A、15% B、10% C、5% D、3%

23、当出现下列哪种情况时，水泥被定为废品（ ）

A、水泥体积安定性不合格 B、终凝时间不合规定

C、水泥稠度不合规定 D、龄期不合规定

24、当出现下列哪种情况时，水泥被定为不合格品（ ）

A、初凝时间不合规定 B、终凝时间不合规定

C、水泥稠度不合规定 D、龄期不合规定

25、水泥的强度等级是由（ ）来确定的。

A、外观质量 B、抗压强度和抗折强度

C、强度等级、耐久性和外观质量 D、耐久性

26、抗渗性要求的水泥，宜选用（ ）水泥。

A、矿渣 B、火山灰 C、粉煤灰 D、（矿渣+粉煤灰）

27、硅酸盐水泥的适用范围是（ ）

A、受海水侵蚀的工程 B、耐高温的工程

C、早期强度要求高的工程 D、大体积混凝土工程

28、以下品种水泥配制的混凝土，在高湿度环境中或永远处在水下效果最差的是（ ）。

A、普通水泥 B、矿渣水泥 C、火山灰水泥 D、粉煤灰水泥

29、《预拌混凝土》GB/T 14902-2012 中规定自密实混凝土扩展度目标控制值不宜小于（ ）。

A、420mm B、350mm C、280mm D、550mm

30《预拌混凝土》GB/T 14902-2012 中规定混凝土含气量实测值不宜大于（ ），混凝土含气量与合同规定值之差不应超过（ ） $\pm 1.0\%$ 。

A、7.0%； $\pm 1.0\%$

B、6.5%； $\pm 1.0\%$

C、7.0%； $\pm 2.0\%$

D、6.5%； $\pm 2.0\%$

31、用沸煮法检验水泥体积安定性，只能检查出（ ）的影响。

A、游离 CaO B、游离 MgO C、石膏 D、Ca(OH)₂

32、大体积混凝土宜选用（ ）。

A、硅酸盐水泥 B、矿渣水泥 C、普通水泥 D、高铝水泥

33、配制混凝土用砂的要求采用（ ）的砂。

A、空隙率较小 B、总表面积较小 C、空隙率和总表面积都较小

D、空隙率和总表面积都较大

34、对砼拌合物流动性影响最大的是（ ）。

A、砂率 B、用水量 C、骨料级配 D、水泥品种

35、在《混凝土外加剂》GB 8076-2008 中，下列不属于外加剂匀质性指标的是（ ）。

A、含水率 B、细度 C、泌水率 D、pH值

36、《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077-2012 规定：外加剂匀质性指标每项测试的次数规定为（ ）次。

A、1次 B、2次 C、3次 D、4次

37、混凝土抗渗试件的标准试件尺寸为（ ）。

A、100mm×100mm×100mm的立方体

B、150mm×150mm×150mm的立方体

C、200mm×200mm×200mm的立方体

D、上底直径175mm、下底直径185mm、高150mm的圆台体

38、在混凝土坍落度基本相同的条件下，能减少拌合用水量的外加剂是（ ）

A、膨胀剂 B、防水剂 C、减水剂 D、加气剂

39、混凝土外加剂掺量不大于水泥质量的（ ）

A、20% B、10% C、5% D、1%

40、通用的六种硅酸盐水泥初凝时间不得早于（ ）

A、30min B、45min C、20min D、25min

41、建筑砂浆基本性能试验方法现行标准号为（ ）

A、GB/T50081-2019 B、JGJ70-2009 C、GBJ107-87 D、GBJ82-85

42、水泥使用要注意有效期，过期水泥（ ）

A、必须复检 B、继续使用 C、两者都有 D、无法确定

43、II级粉煤灰的细度不大于（ ）

A、45% B、25% C、15% D、5%

44、从开始装料到提坍落度筒的整个过程应不间断进行，并应在（ ）内完成。

A、90s B、100s C、120s D、150s

45、砌筑砂浆宜采用（ ）

A、粗砂 B、中砂 C、细砂 D、特细砂

46、混凝土骨料最大粒径小于或等于40mm，试件边长（ ）mm

A、100 B、150 C、200 D、300

47、混凝土每组试件的试样必须取自（ ）的混凝土拌合物。

A、同一次搅拌 B、不同次搅拌 C、不同盘搅拌 D、随意

48、混凝土标准养护温度为（ ）℃

A、 20 ± 2 B、 22 ± 2 C、 20 ± 5 D、 20 ± 1

49、根据数值修约规则规定，以下哪个修约是正确的（ ）；

A、12.1498修约到两位小数，是12.15；

B、12.1498修约到一位小数，是12.2；

C、12.4948修约到两位小数，是12.50；

D、12.4986修约到个位数，结果是13；

50、中砂细度模数为（ ）

A、3.7-3.1 B、3.0-2.3 C、2.2-1.6 D、1.5-0.7

51、粒径在（ ）以下的岩石颗粒，称为天然砂。

A、10mm B、15mm C、0.5mm D、5mm

52、砂、石试验应以同一产地、同一规格、同一进场时间每（ ）时为一验收批。

A、 400m^3 或600t B、 200m^3 或300t C、 100m^3 或150t D、 50m^3 或5t

53、从开始装料到提坍落度筒的整个过程应不间断进行，并应在（ ）内完成。

A、90s B、100s C、120s D、150s

54、混凝土每组试件的试样必须取自（ ）的混凝土拌合物。

A、同一次搅拌 B、不同次搅拌 C、不同盘搅拌 D、随意

55、凡强度等级为（ ）及以上的混凝土为高强度混凝土

A、C60 B、C50 C、C40 D、C30

56、泵送混凝土之坍落度不宜小于（ ）mm。

A. 60 B. 80 C. 100 D. 70

57、当水泥混凝土所用的砂由中砂改为粗砂或细砂时，砂率应（ ）。

A. 保持不变； B. 适当增大； C. 适当减少；

D. 粗砂适当增大，细砂适当减少

58、《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011 对混凝土强度等级按立方体抗压强度标准值(MPa)划分为（ ）个等级。

A、18个等级 B、17个等级 C、16个等级 D、19个等级

59、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011,干燥环境下钢筋混凝土拌合物中水溶性氯离子允许最大含量(按水泥用量计)为（ ）。

A、0.3% B、0.1% C、0.2% D、0.06%

60、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566-2010 规定混凝土作为主体材料其天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度应同时满足（ ）。

A、 $IRa \leq 1.0$ 和 $Ir \leq 1.3$

B、 $IRa \leq 1.0$ 和 $Ir \leq 1.0$

C、 $IRa \geq 1.0$ 和 $Ir \geq 1.0$

D、 $IRa \geq 1.0$ 和 $Ir \geq 1.3$

61、在相同条件下,按规定可行的几种尺寸制作混凝土立方体抗压试块,试块尺寸越大,其抗压强度的实测值（ ）。

A、偏大 B、不变 C、偏小 D、无法判断

62、按照《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019规定，混凝土立方体抗压强度不小于C60等级的混凝土试块其加荷速度为()。

A、0.3~0.5MPa B、0.5~0.8MPa C、0.8~1.0MPa D、0.5~1.5MPa

63、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016中规定，制备混凝土拌合物时，试验室温度为()。

A、20±3℃ B、20±5℃ C、20±2℃ D、25±5℃

64、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011规定，强度等级不低于()的混凝土为高强混凝土。

A、C50 B、C60 C、C70 D、C80

65、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011规定，抗渗等级不低于()的混凝土为抗渗混凝土。

A、P4 B、P6 C、P8 D、P10

66、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016规定，同一组混凝土拌合物的取样，应在同一盘混凝土或同一车中取样，取样量应多于试验所需量的()倍，且不宜小于20L。

A、1.0 B、1.5 C、2.0 D、2.5

67、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016规定，试验室制备混凝土拌合物时，混凝土拌合物宜搅拌()以上，直至搅拌均匀。

A、4min B、3min C、2min D、1min

68、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011中规定普通混凝土为

干表观密度为() kg/m^3 的混凝土。

A、2000~2800 B、2000~2500 C、1800~2500 D、1800~2800

69、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016 中规定，扩展度试验宜用于骨料最大公称粒径不大于 40mm，坍落度不小于()的混凝土扩展度的试验。

A、200mm B、180mm C、160mm D、220mm

70、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB / T 50081-2019 规定，混凝土抗折强度试验中，若有两个试件的下边缘断裂位置位于两个集中荷载作用线之外，则该组试件试验结果为()。

A、三个结果的平均值 B、中间值 C、结果无效

D、这两个结果的平均值

71、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB / T 50081-2019 规定，混凝土抗压试验中，单个值分别为：30.4MPa、25.0 MPa、32.1 MPa，则该组试件的强度代表值为()。

A、29.2 MPa B、30.4 MPa C、结果无效 D、25.0MPa

72、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011 规定，最大水胶比为 0.60 的钢筋混凝土最小胶凝材料用量为()。

A、300 kg/m^3 B、320 kg/m^3 C、330 kg/m^3 D、280 kg/m^3

73、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016 中，混凝土拌合物坍落度试验时将混凝土拌合物试样分()层装入坍落度筒内，每装一层混凝土拌合物，应用捣棒由边缘到中心按螺旋形方均匀插捣()次，捣实后每层混凝土拌合物试样高度约为筒高的 1/3。

A、三、25 B、三、27 C、二、25 D、二、27

74、砂样两次筛分平行试验所得的细度模数分别为 2.99、3.07，该砂属于（ ）。

(A) 细砂； (B) 中砂； (C) 粗砂； (D) 无法判断。

75、试拌时，当发现砼拌合物坍落度或粘聚性、保水性不佳时，可通过下列（ ）手段调整配合比。

(A) 保持水泥用量不变，增加用水量； (B) 保持用水量不变，增加水泥用量； (C) 保持用水量不变，调整砂率； (D) 保持水灰比不变，调整砂率。

76、在石子压碎值指标试验中，标准试样一律采用公称粒级为（ ）的颗粒，并在风干状态下进行试验。

(A) 9.5mm~13.2mm； (B) 9.5~16.0mm； (C) 10.0mm~20.0mm； (D) 10.0mm~16.0mm。

77、砂浆试配要求水泥砂浆的拌合物密度不宜小于____kg/m³，水泥混合砂浆拌合物密度不宜小于____kg/m³。

(A) 1900, 1800； (B) 1800, 1800；
(C) 1900, 1900； (D) 1850, 1850。

二、多项选择题（共计 59 道题）

1、目前国内混凝土配合比设计方法有（ ）。

A 绝对重量法； B 假定容重法； C 绝对体积法； D 相对体积法。

2、以下属于活性矿物掺合料的是（ ）。

A 粉煤灰； B 石灰石粉； C 沸石粉； D 水淬高炉矿渣粉

3、下述哪些对高性能混凝土的描述是正确的。（ ）

A 高耐久性； B 高强度； C 高密实性； D 高流动性。

4、水泥的凝结时间可分为()。

A. 速凝 B. 初凝 C. 终凝 D. 促凝

5、进行混凝土外加剂减水率检测时，必须用到的仪器设备有()。

A. 混凝土搅拌机 B. 含气量测定仪 C. 坍落度筒 D. 捣棒

6、混凝土外加剂按其主要功能可分为()。

A. 改善混凝土耐久性的外加剂 B. 改善混凝土拌合物流变性能的外加剂
C. 改善混凝土其他性能的外加剂 D. 调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂

7、混凝土抗折标准试件尺寸有:()。

A、 150×150×600 (mm) B、 100×100×400 (mm)
C、 200×200×600 (mm) D、 150×150×550 (mm)

8、《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 规定：一类环境中，设计使用年限为 100 年的结构混凝土应符合下列规定()。

A、钢筋混凝土结构的最低混凝土强度等级为 C30
B、预应力混凝土结构的最低混凝土强度等级为 C40
C、混凝土中的最大氯离子含量为 0.06%
D、宜使用非碱活性骨料；当使用碱活性骨料时，混凝土中的最大碱含量为 3.0kg/m³

9、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011 规定：混凝土配合比设计应满足的基本要求有()

A、配制强度 B、拌合物性能 C、耐久性能 D、长期性能

10、《预拌混凝土生产质量管理技术规程》DBJ/T15-74-2010 规定在下列哪些情况下需对计量器具进行静态计量校验()。

A、停产三个月（含三个月），重新生产前

B、停产一个月（含一个月），重新生产前

C、正常生产情况下每个月不少于 2 次

D、正常生产情况下每个月不少于 1 次

11、下列材料中属于胶凝材料的是（ ）。

A、水泥 B、粉煤灰 C、矿渣粉 D、硅粉

12、以下哪些项目属于混凝土的耐久性能（ ）。

A、抗冻性 B、氯离子渗透系数 C、抗折强度 D、抗渗性能

13、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011 中，在试拌配合比的基础上进行混凝土强度试验，并应符合以下规定（ ）

A、应采用 3 个不同的配合比，一个为试拌配合比，另外两个配合比的水灰比，宜较试拌配合比分别增加和减少 0.05，用水量与试拌配合比相同，砂率可分别增加或减少 1%

B、进行混凝土强度试验时，拌合物性能应符合设计和施工要求

C、每个配合比至少制作一组试件，并应标准养护至 28d 时试压；如果是抗渗混凝土配合比设计，还应增加抗渗性能验证

D、配制中需控制最小胶凝材料量、矿物掺合料的最大掺量、拌合物中水溶性氯离子含量

14、在混凝土拌合物中，如果水灰比过大，会出现以下哪些现象（ ）。

A、粘聚性和保水性差 B、有离析现象 C、产生流浆 D、强度偏大

15、根据《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016，下列关于混凝土拌合物表观密度测量的说法正确的有（ ）。

A、对于坍落度大于 90mm 混凝土拌合物，宜用捣棒人工捣实：分两层装料，插捣按螺旋方向从边缘向中心均匀进行，插捣 27 次（5L 筒）；当用大于 5L 筒时，每次高度不应大于 100mm，每层次数按 1 万平方毫米不小于 12 次

B、每一层捣完后用橡皮锤沿容量筒外壁敲击 5-10 次，进行振实，直至混凝土拌合物表面插捣孔消失并不见大气泡为止

C、对于坍落度不大于 90mm 的混凝土拌合物，宜用振动台振实：应一次性将混凝土拌合物装填至高出容量筒口，加料时可用捣棒稍加插捣，振动过程中若混凝土拌合物低于筒口，应随时添加拌合物，振动直至表面出浆为止

D、刮去筒口多余的混凝土拌合物，表面有凹陷应填平；然后将容量筒外壁擦净，称出混凝土试样和容量筒的总质量，精确至 10g

16、《混凝土技术规范》DBJ 15-109-2015 中在浇筑成型环节中，不同强度等级混凝土现浇构件相连接时应符合以下哪些规定。（ ）

A、两种混凝土的接缝应设置在低强度等级的构件中，并离开高强度等级一段距离

B、当接缝两侧的混凝土强度等级不同且分先后施工时，可沿预定的接缝位置设置孔径 5mm×5mm 的固定筛网，且应先浇筑高强度等级的混凝土

C、当接缝两侧的混凝土强度等级不同且同时浇筑时，可沿预定的接缝位置设置隔板，且随着两侧混凝土浇入逐渐提升隔板，同时将混凝土振捣密实

D、当接缝两侧的混凝土强度等级不同且同时浇筑时，可沿预定的接缝位置设置胶囊，充气后在其两侧同时浇入混凝土，待混凝土浇完后排气取出胶囊，同时将混凝土振捣密实

17、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019 混凝土抗压强度试验中，对试验结果有影响的因素有（ ）

A、试块尺寸影响 B 含水状态 C 加荷速度 D 龄期

18、根据以下属于外加剂混凝土性能的有（ ）

A、pH 值 B、抗压强度比 C、凝结时间差 D、坍落度

19、《预拌混凝土》GB/T 14902-2012 中对混凝土质量要求有哪些：（ ）

A、强度 B、坍落度和坍落度经时损失 C、混凝土拌合物水溶性氯离子含量 D、含气量

20、《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107-2010 对混凝土检验的取样频率和数量规定有（ ）。

A、每 100 盘，但不超过 100m^3 的同配合比混凝土，取样次数不应少于一次

B、每一工作班拌制的同配合比混凝土，不足 100 盘和 100m^3 时其取样次数不应少于一次

C、当一次连续浇筑的同配合比混凝土超过 2000m^3 时，每 200m^3 取样不应少于一次

D、对房屋建筑，每一楼层、同一配合比的混凝土，取样不应少于一次

21、GB/T 50080-2016 中扩展时间试验是对测定混凝土拌合物的（ ）性能。

A、稠度 B、填充性 C、粘聚性 D、保塌性

22、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016 中混凝土初凝时间和混凝土终凝时间所对应的单位面积贯入阻力分别为（ ）。

A、3.5MPa B、3.2MPa C、26MPa D、28MPa

23、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016 中混凝土泌水试验步骤如下（ ）。

A、用湿布润湿容量筒内壁并立即称量

B、按要求将混凝土拌合物装入容量筒，并进行振实或插捣密实，振实或捣实的混凝土拌合物表面低于容量筒筒口 $30 \pm 3\text{mm}$ ，并用抹刀抹平

C、将筒口或外表面擦净，称量并记录容量筒与试样的总质量，盖好筒盖并开始计时

D、从计时开始，60min 内，每隔 30min 吸取一次试样表面渗出的水，直至不再泌水为止，吸水量精确到 1mL

244、试拌混凝土时，当流动性偏低时，可采用提高（ ）的办法调整。

A、加水量 B、水泥用量 C、水泥浆量(W/C 保持不变) D、砂用量

25、混凝土冬季施工时，可加的外加剂是（ ）。

A、速凝剂 B、早强剂 C、引气剂 D、缓凝剂

26、混凝土夏季施工时，可加的外加剂是（ ）。

A、减水剂 B、缓凝剂 C、早强剂 D、引气剂

27、在一般情况下，配制砼时，水泥等级应是砼等级的（ ）倍。

A、1 B、1.5---2 C、2 倍以上 D、1.5 倍以下

28、《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080-2016 中混凝土压力泌水试验步骤如下（ ）。

A、将混凝土拌合物按要求装入压力泌水仪缸体，并插捣密实，捣实的混凝土拌合物表面应低于容量筒筒口 $30 \pm 3\text{mm}$ ，并用抹刀抹平

B、将缸体外表面擦干净，压力泌水仪安装完毕后应在 15s 以内给混凝土拌合物试样加压至 3.5MPa，并在 2s 内打开泌水阀，同时开始计时，并保持恒压，泌出的水接入 200mL 量筒里

C、分别读取加压至 10s 和 140s 时的泌水量 V_{10} 与 V_{140}

压力泌水按下式计算： $B_v = \frac{V_{10}}{V_{140}} \times 100$

29、混凝土的碱集料反应必须具备以下哪些条件才会发生（ ）

A、混凝土中的水泥和外加剂总含碱量偏高 B、使用了活性集料

C、混凝土是在有水条件下使用 D、混凝土是在干燥条件下使用

30、和易性系指混凝土拌合物易于施工，并能获得质量均匀，成型密实的性能，它包括（ ）三个方面的涵义。

A、泌水性 B、流动性 C、保水性 D、粘聚性

31、混凝土施工质量的好坏对混凝土的强度有非常重要的影响，包括（ ）。

A、配料准确 B、搅拌均匀 C、振捣密实 D、养护适宜

32、混凝土荷载作用下的变形包括（ ）。

A. 混凝土干湿变形 B. 短期荷载作用下的变形 C. 徐变 D. 混凝土化学收缩

33、碎石的泥块含量试验与砂子的泥块含量试验不同的地方是（ ）。

A、称取的试样重量不同 B、所用筛子的孔径不同

C、称量的精度不同 D、试样浸泡的时间不同

34、下列强度等级水泥中，属于早强型水泥的（ ）

A、42.5 B、32.5R C、42.5R D、52.5R E、32.5

35、水泥密度检验时，用到的主要仪器设备有（ ）

A、李氏瓶 B、恒温水槽 C、天平 D、净浆搅拌机 E、搅拌机

36、现场浇筑混凝土时，施工人员随意向新拌混凝土中加水，关于这一现象说法正确的是（ ）：

A、混凝土配事比确定后，不能随意更改，故这种做法是错误的

B、向新拌混凝土中加水不会对混凝土的性能造成影响

C、向新拌混凝土中加水使水胶比发生了改变

D、这种做法是禁止的，会导致混凝土的强度、耐久性降低

E、不影响强度

37、凝土拌合物和易性的好坏，不仅直接影响工人浇筑混凝土的效率，而且会影响（ ）

A、混凝土硬化后的强度 B、混凝土耐久性 C、混凝土密实度

D、混凝土的抗冻性 E、均不影响

38、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019中关于混凝土试件制作说法正确的有（ ）：

A、混凝土拌合物在入模前应保证其匀质性

B、宜根据混凝土拌合物的稠度或试验目的确定适宜的成型方法，混凝土应充分密实，避免分层离析

C、试件成型后刮除试模上口多余的混凝土，待混凝土临近初凝时，用抹刀沿着试模口抹平，试件表面与试模边缘的高度差不得超过0.5 mm

D、制作的试件应有明显和持久的标记，且不破坏试件

39、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB / T 50081-2019 中混凝土试件制作的成型方法有哪几种 ()

- A、振动台振实
- B、人工插捣
- C、插入式振捣棒振实
- D、自密实混凝土不应使用振动台、人工插捣或振捣棒方法成型

40、《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011 中关于配合比开盘鉴定的说法正确的有：()

- A、生产使用的原材料应与配合比设计一致
- B、混凝土拌合物性能应满足施工要求
- C、混凝土强度评定应符合设计要求
- D、混凝土耐久性能应符合设计要求

41、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB / T 50081-2019 中关于混凝土抗压强度试验结果判定的说法正确的有：()

- A、三个测值中的最大值或最小值中如有一个与中间值的差值超过中间值的 20%时，则把最大及最小值一并舍去，取中间值作为该组试件的抗压强度值
- B、三个测值中的最大值或最小值中如有一个与中间值的差值超过中间值的 15%时，则把最大及最小值一并舍去，取中间值作为该组试件的抗压强度值
- C、如最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 20%，则该组试件的试验结果无效

如最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 15%，则该组试件的试验结果无效

42、《预拌混凝土生产质量管理技术规程》DBJ/T15-74 中关于配合比的使用说法正确的有：（ ）

A、配合比的使用应有专人负责，企业应实行配合比核查制并保存相应记录

B、预拌混凝土生产时，必须严格执行混凝土设计配合比

C、同一工程，同一部位的预拌混凝土应使用同一品种、同一规格的原材料

D、当生产过程发生各种变化，需要对施工配合比进行调整时，须重新签发混凝土施工配合比调整通知单或施工配合比调整记录

43、相同种类的几种材料进行比较时，一般是表观密度大者，其（ ）。

A、强度低 B、强度高 C、比较密实 D、孔隙率大 E、保温隔热效果好

44、随着材料孔隙率的增大，下列性质将（ ）。

A、表观密度减小 B、密度不变 C、强度降低 D、吸水性降低 E、保温隔热效果差

45、下列材料中属于气硬性胶凝材料的是（ ）。

A、水泥 B、石灰 C、石膏 D、混凝土 E、粉煤灰

46、石灰的硬化过程包括（ ）过程。

A、水化 B、干燥 C、结晶 D、碳化 E、固化

47、《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082-2009 中对混凝土抗水渗透试验逐级加压法说法正确的有：（ ）

A、试验压力从 0.4MPa 开始，以后每隔 8h 增加 0.1MPa，注意试件端面渗水情况

B、当 6 个试件中有 3 个试件表面渗水时，或加至规定压力（设计抗渗等级）在 8h 内 6 个试件中表面渗水试件少于 3 个时，可以停止试验，并记下当时水压

C、试验过程中，当发现水从试件周边渗出时，应重新进行密封

D、抗渗标号：6 个试件中 4 个试件未出现渗水的最大水压力乘以 10 来确定

48、根据《混凝土外加剂》GB 8076-2008，下列属于外加剂匀质性参数的有：（ ）

A、氯离子含量 B、固体含量 C、总碱量 D、密度

49、《预拌混凝土生产质量管理技术规程》DBJ/T15-74-2010 中关于出厂预拌混凝土的质量检验说法正确的有（ ）。

A、应检查其拌合物工作性能

B、应目测其外观质量及体积、混凝土拌合物应拌合均匀、颜色一致，不得有离析和泌水现象

C、检查预拌混凝土的均匀性时，宜在搅拌机卸料过程中从卸料量的 1/4~3/4 部位采取试样

D、试验室应对一个统计周期内相同等级和龄期的预拌混凝土强度进行统计分析，并上报企业法定代表人，以提高生产管理水平

50、影响硅酸盐水泥技术性质的因素一般包括（ ）

A、石膏掺量 B、水泥细度 C、温度和湿度 D、养护时间 E、调凝外加剂的影响

52、大体积混凝土施工可选用（ ）。

A、矿渣水泥 B、硅酸盐水泥 C、粉煤灰水泥 D、火山灰水泥 E、高铝水泥

53、《预拌混凝土生产质量管理技术规程》DBJ/T15-74-2010 中关于浇筑完毕的混凝土养护的说法正确的有（ ）。

A、应尽早进行养护，养护起始时间不得超过 24h

B、采用缓凝型外加剂、大掺量矿物掺合料配制的混凝土，不应少于 14 天

C、抗渗混凝土、强度等级 C60 及以上的混凝土，不应少于 14d

D、混凝土表面温度高于养护用水 15℃，或环境温度低于 5℃时，须才有洒水养护

54、依据 GB8076 标准，下列属于混凝土外加剂的匀质性指标的有（ ）。

A. 含固量 B. 氯离子含量 C. 减水率 D. 总碱量

55、石子的筛分试验中，叙述正确的有（ ）。

(A) 试验筛为方孔筛；(B) 筛分时样品一定要在烘箱里烘干；

(C) 当筛余试样颗粒粒径比公称粒径大于 20mm 时可以用手拨动颗粒；

(D) 分计筛余计算精确至 0.1%，累计筛余计算精确至 1%。

56、符合《混凝土外加剂》GB/T8076-2009 合格品的引气减水剂必须符合要求的指标有（ ）。

(A) 抗压强度比；(B) 凝结时间差；(C) 含气量；(D) 收缩率比。

3. 骨料中的泥块会使混凝土（ ）。

(A) 发生碱骨料反应；(B) 强度降低；(C) 耐久性降低；(D) 干缩增大。

57、每验收批砂至少应检验以下参数（ ）。

- (A) 颗粒级配； (B) 含泥量及泥块含量；
(C) 氯离子含量； (D) 贝壳含量。

58、水泥密度检验时，用到的主要仪器设备有（ ）。

A、李氏瓶 B、恒温水槽 C、天平 D、净浆搅机

59、和易性系指混凝土拌合物易于施工，并能获得质量均匀，成型密实的性能，它包括（ ）三个方面的涵义。

A、泌水性 B、流动性 C、保水性 D、粘聚性

三、判断题（共计 69 题）

1、混凝土中，矿物掺合料掺量比例是指矿物掺合料与水泥的比值。（ ）

2、混凝土配比中，外加剂用量应是建议掺配比例与总粉料量的乘积。（ ）

3、混凝土中所用粉煤灰越黑越好。（ ）

4、混凝土中所用的矿渣粉是指石灰石磨细粉。（ ）

5、混凝土工程中，只要配合比合适，基本能把裂缝控制住。（ ）

6、混凝土的裂缝主要是因为配比不当造成。（ ）

7、大体积混凝土施工时，最容易出现的裂缝是温度缝，因此，需控制好表面保温内部降温。（ ）

8、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011 中在混凝土试拌配合比的基础上进行混凝土强度试验时，每个配合比应至少制作一组试件，并应标准养护至 28 天或设计规定龄期时试压。（ ）

9、普通混凝土拆模后的试件应立即放在温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，湿度为 95% 以上的标准养护室中养护。（ ）

- 10、根据《预拌混凝土生产质量管理技术规程》DBJ/T15-74-2010，混凝土工作性包括：坍落度、坍落度经时损失、泌水、泌浆、粘聚性、板结抓底等指标。（ ）
- 11、根据《预拌混凝土》GB/T 14902-2012，在制备特制品或掺用引气剂、膨胀剂和粉状外加剂的混凝土时，应适当延长搅拌时间。（ ）
- 12、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011，混凝土拌合物应在满足施工要求的前提下，尽可能采用较大的坍落度；泵送混凝土拌合物坍落度设计值不宜大于180mm。（ ）
- 13、因水泥是水硬性胶凝材料，所以运输和贮存中不怕受潮。（ ）
- 14、任何水泥在凝结硬化过程中都会发生体积收缩。（ ）
- 15、两种砂子的细度模数相同，它们的级配也一定相同。（ ）
- 16、在混凝土拌合物中，保持W/C不变增加水泥浆量，可增大拌合物的流动性。（ ）
- 17、《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019规定，当混凝土强度等级不小于C60时，宜采用标准试件；当使用非标准试件时，混凝土强度等级不大于C100时，尺寸换算系数宜由试验确定，在未进行试验确定的情况下，对200mm×200mm×200mm试件可取为1.05；混凝土强度等级大于C100时，尺寸换算系数应经试验确定。（ ）
- 18、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011，混凝土拌合物在运输和浇筑成型过程中严禁加水。（ ）
- 19、渗水高度法适用于以测定硬化混凝土在恒定水压力下的平均渗水高度来表示的混凝土抗水渗透性能。（ ）

- 20、根据《预拌混凝土》GB/T 14902-2012，混凝土交货检验取样及坍落度试验应在混凝土运到交货地点时开始算起 20min 内完成，试件制作应在混凝土运到交货地点时开始算起 40min 内完成。（ ）
- 21、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011，当混凝土自由倾落高度大于 5.0 血时，宜采用串筒、溜管或振动溜管等辅助设备。（ ）
- 22、卵石混凝土比同条件配合比拌制的碎石混凝土的流动性好，但强度则低一些。（ ）
- 23、冬季施工时，混凝土中掺用了防冻剂可以放松保温的要求。（ ）
- 24、由不均匀变形引起的裂缝，称为非结构性裂缝，如温度变化、混凝土收缩等因素引起。（ ）
- 25、砂率是指砂子用量与石子用量的比值。（ ）
- 26、硅酸盐水泥细度不得超过 10.0%（ ）。
- 27、沸煮法主要检测水泥中是否含有过量的游离 CaO，游离 MgO 和三氧化硫。（ ）
- 28、评价水泥质量时，凡氧化镁，三氧化硫，凝结时间的任一项不符合国家标准规定时，则该水泥为废品。（ ）
- 29、水泥包装标志中水泥品种、强度等级、生产者名称和出厂编号不全的属于不合格品。（ ）
- 30、用沸煮法可以全面检验硅酸盐水泥的体积安定性是否良好。（ ）
- 31、与水拌和后成为塑性胶体，既能在空气中硬化，又能在水中硬化，水泥是一种水硬性胶凝材料。（ ）
- 32、根据《预拌混凝土》GB/T 14902-2012，同一配合比混凝土拌合物中的水溶性氯离子含量检验应至少取样检验 1 次。（ ）

- 33、《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011 规定：混凝土拌合物的稠度可采用坍落度、维勃稠度或扩展度表示。坍落度检验适用于坍落度不小于 10mm 的混凝土拌合物，维勃稠度检验适用于维勃稠度 5s~30s 的混凝土拌合物，扩展度适用于泵送高强混凝土和自密实混凝土。（ ）
- 34、根据 GB/T 50080-2016，混凝土拌合物各项性能试验宜在 3min 内完成。（ ）
- 35、根据《预拌混凝土》GB/T 14902-2012 ，混凝土坍落度检验的取样频率应与强度检验相同。（ ）
- 36、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011，对于高强混凝土，砂的细度模数宜控制在 2.3~ 3.1 范围之内，含泥量和泥块含量分别不应大于 2.0%和 0.5%。（ ）
- 37、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011，用于生产混凝土的水泥温度不宜高于 60℃。（ ）
- 38、GB/T1767-1999 水泥胶砂强度方法（ISO 法）不适用于粉煤灰水泥。（ ）
- 39、对混凝土拌合物坍落度大于 220mm 应采用坍落度扩展法测定稠度。（ ）
- 40、采用标准养护的混凝土试件在拆模后 可放在温度为 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的不流动的水中进行养护。（ ）
- 41、新拌混凝土的工作性主要从流动性、可塑性、稳定性和易密性四个方面来判断其综合性能。（ ）
- 42、混凝土中掺入减水剂，如果保持工作性和强度不变的条件下，可节约水泥的用量。（ ）

- 43、水泥混凝土流动性大说明其和易性好。（ ）
- 44、普通混凝土的强度与其水灰比成线性关系。（ ）
- 45、计算混凝土的水灰比时，要考虑使用水泥的实际强度。（ ）
- 46、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011,对于有抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨或其他特殊要求的混凝土,粗骨料中的含泥量和泥块含量分别不应大于 2.0%和 1.0%。（ ）
- 47、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011,用于混凝土中的粉煤灰其主要控制项目应包括细度、需水量比、烧失量、活性指数和三氧化硫含量,C类粉煤灰的主要控制项目还应包括游离氧化钙含量和安定性。（ ）
- 48、根据《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011,外加剂质量主要控制项目应包括掺外加剂混凝土性能和外加剂匀质性两方面,混凝土性能方面的主要控制项目应包括减水率、凝结时间差和抗压强度比,外加剂匀质性方面的主要控制项目应包括 pH 值、氯离子含量和碱含量、固体含量、密度等。（ ）
- 49、砂浆的流动性是用分层度表示的。（ ）
- 50、混凝土的抗压强度以三个试件的平均值为测量值,如任何一个测值与中值差超出中值 15%时,则该组试验无效。（ ）
- 51、混凝土中,矿物掺合料掺量比例是指矿物掺合料与水泥的比值。（ ）
- 52、混凝土配比中,外加剂用量应是建议掺配比例与总粉料量的乘积。（ ）
- 53、混凝土中所用粉煤灰越黑越好。（ ）
- 54、混凝土中所用的矿渣粉是指石灰石磨细粉。（ ）

- 55、根据《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019，混凝土劈裂抗拉强度的标准试件为边长为150mm的立方体。（ ）
- 56、根据《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082-2009，快速氯离子迁移系数法（RCM法）的试件尺寸为直径为100±1mm，高度为50±2mm的圆柱体试件。（ ）
- 57、通常情况下，混凝土试件抗压试验加荷速率越快，则测得的混凝土抗压强度偏高。（ ）
- 58、通常情况下，混凝土试件的高/径越大，测得的混凝土强度偏高。（ ）
- 59、根据《水泥化学分析方法》GB/T 176-2017，硫酸钡重量法是粉煤灰中三氧化硫含量测定方法的基准法。（ ）
- 60、混凝土工程中，只要配合比合适，基本能把裂缝控制住。（ ）
- 61、混凝土的裂缝主要是因为配比不当造成。（ ）
- 62、大体积混凝土施工时，最容易出现的裂缝是温度缝，因此，需控制好表面保温内部降温。（ ）
- 63、冬季施工时，混凝土中掺用了防冻剂可以放松保温的要求。（ ）
- 64、由不均匀变形引起的裂缝，称为非结构性裂缝，如温度变化、混凝土收缩等因素引起。（ ）
- 65、绝热材料的绝热性能用导热系数表示。该系数愈大，绝热性能越好。（ ）
- 66、绝热材料要求其具有开口孔隙，吸声材料则要求其具有封闭孔隙。（ ）
- 67、多孔结构的材料，其孔隙率越大，则绝热性和吸声性越好。（ ）
- 68、材料受潮或冰冻后，其导热性增大。（ ）

69、用沸煮法可以全面检验硅酸盐水泥的体积安定性是否良好。()

四、计算题(共计3题)

1、某工程混凝土实验室配合比为1:2.2:4.26,水灰比为0.6,每立方米混凝土中水泥用量为300kg,实测现场砂含水率为3%,石含水率为1%,采用250升(除料容量)搅拌机进行搅拌。(每一问2分,共10分。)

(a)该工程混凝土的施工配合比为()。

A、1:2.20:4.26 B、1:2.23:4.27

C、1:2.27:4.3 D、1:2.30:4.26

(b)每搅拌一次水泥的用量为()。

A、300kg B、200kg C、100kg D、75kg

(c)每搅拌一次砂的用量为()。

A、170.0kg B、165.0kg C、600.0kg D、681.0kg

(d)每搅拌一次石的用量为()。

A、322.7kg B、319.5kg C、1278.0kg D、1290.0kg

(e)每搅拌一次水的用量为()。

A、45kg B、36kg C、36.9kg D、40.1kg

2、1立方米的混凝土中,其各组成成分的质量比为

水泥:砂:石子:水=324:646:1255:175,其砂率为()

A、 $646 / (324+646+1255+175)$

B、 $(646+1255) / (324+646+1255+175)$

C、 $646 / (646+1255)$

D、 $646 / 1255$

- 3、根据《水泥与减水剂相容性试验方法》JC/T 1083 中净浆流动度试验，水泥用量为 500g，水为 145g，当使用液体减水剂时，应按减水剂含固量折算，当减水剂含固量为 20%，掺量为 1.0%时，则实际用水量为（ ）g
- A、 139 B、 141 C、 143 D、 145