附件1

2022年全省住建行业（建设工程质量检测）

职业技能竞赛技术文件

一、竞赛项目

**（一）目的**

通过理论知识和现场操作技能考核，检验参赛选手的实操水平和检测工作实践能力。

**（二）竞赛专业**

2022年全省住建行业（建设工程质量检测）职业技能竞赛的复赛、决赛内容为混凝土及其原材料检测。

**（三）复赛、决赛形式**

1．理论考试

对混凝土及其原材料检测活动中所涉及的主要技术标准和管理标准进行全面考核。题库下载网址： https://www.hngczl.com.cn/xwzx/xhgz/2022-09-08/3516.html

2．实际操作

（1）复赛现场实操项目

复赛实操项目为两项：机制砂的细度模数试验和机制砂的空隙率试验。

（2）决赛现场实操项目

混凝土外加剂氯离子含量（电位滴定法）试验。

（3）复赛内容

在规定的时间内，依据现行行业标准JGJ52-2006《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》完成砂的细度模数与空隙率试验，其中砂的空隙率试验包括:堆积密度、紧密密度、堆积密度的空隙率、紧密密度的空隙率。

（4）决赛内容

在规定的时间内，依据《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB8077-2012中电位滴定法检验混凝土外加剂的氯离子含量。

二、仪器设备要求

检测设备各参赛队伍自备及组委会准备情况如下表所示，所有仪器设备必须提供有效的校准证书。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 机制砂的细度模数试验 | | | |
| 仪器名称 | 数量 | 要求 | 备注 |
| 天平（称量1000g，感量1g） | 1 | 校准证书 | 组委会提供 |
| 试验筛 | 1 | 公称直径分别为10.0mm、5.00mm、2.50mm、1.25mm、630μm、315μm、160μm的方孔筛各一只，筛的底盘和筛盖各一只 | 自备 |
| 料勺 | 2 |  | 自备 |
| 铁盘 | 3 |  | 组委会提供 |
| 毛刷 | 1 |  | 自备 |
| 温湿度计 | 1 |  | 组委会提供 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 机制砂的空隙率试验 | | | |
| 仪器名称 | 数量 | 要求 | 备注 |
| 天平（称量5000g，感量5g） | 1 | 校准证书 | 组委会提供 |
| 公称直径5.00mm筛 | 1 | 校准证书 | 自备 |
| 容量筒 | 1 | 金属制，圆柱形，容积1L | 自备 |
| 漏斗或铝制料勺 | 1 |  | 自备 |
| 直径10mm的钢筋 | 1 | 无变形 | 自备 |
| 直尺 | 1 | 无变形 | 自备 |
| 铁盘 | 1 |  | 组委会提供 |
| 毛刷 | 1 |  | 自备 |
| 温湿度计 | 1 |  | 组委会提供 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 混凝土外加剂氯离子含量（电位滴定法）试验 | | | | |
| 仪器名称 | | 数量 | 要求 | 备注 |
| 电位测定仪或酸度仪 | | 1 | 校准证书 | 自备 |
| 银电极或氯电极 | | 1 | / | 自备 |
| 甘汞电极 | | 1 | / | 自备 |
| 电磁搅拌器  （含电磁搅拌子） | | 1 | 校准证书 | 自备 |
| 滴定架 | | 1 | 使用正常 | 自备 |
| 滴定管（25mL） | | 1 | 校准证书 | 自备 |
| 移液管（10mL） | | 1 | 校准证书 | 自备 |
| 设备 | 天平（分度值0.0001g） | / | 校准证书 | 组委会提供 |
| 温湿度计 | / | 校准证书 |
| 细砂纸 |  |  |
| 玻璃器皿 | 300mL至500mL烧杯（4个）、50mL烧杯（1个）、200mL量筒（1个） | / | / | 组委会提供 |
| 试剂 | 硝酸（1+1） | / | / | 组委会提供 |
| 硝酸银溶液（见标签） | / | / |
| 氯化钠标准溶液  （0.1000mol/L） | / | / |
| 低浓度氯离子溶液 | / | / |
| 蒸馏水、洗瓶、洗耳球 | / | / |

三、执行标准与规范（含理论和实操，包括但不限于以下标准规范）

1.《通用硅酸盐水泥》GB175-2007/XG1-2009/XG2-2015/

XG3-2018

2.《水泥胶砂强度检验方法(ISO法》GB/T 17671-2021

3.《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346-2011

4.《水泥比表面积测定方法勃氏法》GB/T 8074-2008

5.《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345-2005

6.《水泥化学分析方法》GB/T 176-2017

7.《水泥胶砂流动度测定方法》GB/T 2419-2005

8.《硫铝酸盐水泥》GB/T 20472-2006

9.《水泥密度测定方法》GB/T 208-2014

10.《道路硅酸盐水泥》GB/T 13693-2017

11.《水泥压蒸安定性试验方法》GB/T750-1992

12.《水泥泌水性试验方法》JC/T2153-2012

13.《砌筑水泥》GB/T 3183-2017

14.《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119-2013

15.《混凝土外加剂》GB 8076-2008

16.《混凝土膨胀剂》GB/T23439-2017

17.《混凝土外加剂匀质性试验方法》GB/T 8077-2012

18.《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003-2014

19.《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596-2017

20.《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046-2017

21.《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736-2017

22. 《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445-2012

23.《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准（附条文说明）》JGJ 52-2006

24.《建设用卵石、碎石》GB/T 14685-2011

25.《建设用砂》GB/T14684-2011

26.《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011

27.《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2019

28.《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011

29.《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T0080-2016

30.《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T50082-2009

31.《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015

32.《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10-2011

33.《预拌混凝土》GB/T 14902-2012

34.《混凝土结构工程施工规范》GB 5666-2011

35.《粉煤灰混凝土应用技术规范》GB/T 50146-2014

36.《高性能混凝土应用技术规程》CECS 207-2006

37.《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009

38.《大体积混凝土施工标准》GB 50496-2018

39.《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969-2020

40.《石灰石粉在混凝土中应用技术规程》JGJ/T 318-2014

41.《自密实混凝土应用技术规程》T/CECS 203-2021

42.《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107-2010

43.《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB 10424-2010

44.《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193-2009

45.《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70-2009

46.《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98-2010

47.《预拌砂浆》GB/T 25181-2019

48.《混凝土防冻剂》JC475-2004

49.《喷射混凝土用速凝剂》JC/T477-2005

50.《混凝土用水标准》JGJ63-2006

四、成绩评定

1. 复赛阶段：重点进行混凝土及其原材料的理论知识考试和机制砂的细度模数试验和机制砂的空隙率试验两项实际操作技能竞赛，以两部分成绩之和选取前15名选手进入决赛，其中理论知识考试成绩占30%、实际操作成绩占70%。

2. 决赛阶段：决赛只进行混凝土外加剂氯离子含量（电位滴定法）试验实操技能竞赛，实操成绩按百分制计分，实操决赛成绩的70%计入个人总成绩。

五、竞赛的记录表格

姓名： 选手编号： 样品编号：

封闭线

表1 机制砂细度模数试验记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品状态 | | |  | | 试验日期 | |  | | |
| 环境温度 | | |  | | 相对湿度 | |  | | |
| 试验依据 | | | JGJ52-2006《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 | | | | | | |
| 仪器型号及编号 | | |  | | | | | | |
| 试验  项目 | 细度模数 | | 样品编号 |  | 试样质量（g） | | 1 | |  |
| 2 | |  |
| 筛孔尺寸（mm) | / | 4.75 | 2.36 | 1. 18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0 | 总计 |
| 筛余量（g） | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 分计筛余（%） | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 累计筛余（%） | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 细度模数计算 | 1 |  | | | | | | | |
| 2 |  | | | | | | | |
| 细度模数结果 |  | | | | | | | | |

姓名： 选手编号： 样品编号：

封闭线

表2 机制砂空隙率测定试验记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测依据 | | JGJ52-2006《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 | | | | | 试验日期 |  | | |
| 环境温度 | |  | | | | | 相对湿度 |  | | |
| 主要设备 | |  | | | | | | | | |
| **堆积密度ρL** | | | | | | | | | | |
| 1 | 容量筒质量（m1） | | |  | 容量筒+砂（m2） | |  | 容量筒容积（L） | | 1 |
| 2 |  |  |
| 结果  计算 | 1 | | | | | | 2 | | | |
| 堆积  密度 |  | | | | | | | | | |
| **紧密密度ρC** | | | | | | | | | | |
| 1 | 容量筒质量（m1） | | |  | 容量筒+砂（m2） | |  | 容量筒容积（L） | | 1 |
| 2 |  |  |
| 结果  计算 | 1 | | | | | | 2 | | | |
| 平均值 |  | | | | | | | | | |
| **空隙率** | | | | | | | | | | |
| 堆积空隙率VL | | |  | | | 紧密空隙率VC | | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表3-1 外加剂中氯离子含量试验原始记录表 | | | | | | | | | | | | | |
| 试验  开始日期 | | | 年 月 日 时 | | | | | 试验结束时刻 | | | 时 分 | | |
| 检测依据 | | | □GB/T 8077-2012 | | | | | 试验条件 | | | 温 度 ℃  相对湿度 % | | |
| 主要设备名称及编号 | | | □电位测定仪 □酸度仪 □银电极 □氯电极 □电子天平 □ | | | | | | | | | | |
| 检验项目 | 检 验 内 容 | | | | | | | | | | | | |
| 试验  次数 | 样品  质量（g） | | 滴加硝酸银体积V1/mL | 电势E/mV | △E/△V/（mV/mL ） | △2/E△V2/（mV/mL2 ） | | 滴加硝酸银体积V2/mL | 电势E/mV | | △E/△V/（mV/mL） | △2E/△V2/（mV/mL2） |
| 空  白 | 1# | / | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
| 2# | / | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
| 样  品 | 1# |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
| 2# |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
| 姓名： 选手编号： 样品编号：  封闭线  表3-2外加剂中氯离子含量试验原始记录表 | | | | | | | | | | | | | |
| 计  算 |  | | | | | | | | | V= Xcl-= | | | |
| 备注 :硝酸银溶液标定浓度C为 % | | | | | | | | | | | | | |