**投标报价**

项目编号：ZFCG-G2018213-1号

项目名称：北汝河大陈闸除险加固工程质量检测 单位：元（人民币）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **标段** | **项目名称** | **投标报价** | **交付日期（天）** | **备注** |
| 一标段 | 北汝河大陈闸除险加固工程质量检测 | 大写：伍拾玖万贰仟圆整  小写：592000.00元 | 450 | 自签订合同后15个月 |
| … |  |  |  |  |

投标人名称： 河南方圆水电质量检测有限公司 （公章）：

投标人法定代表人（或授权代表）签字：

**4.1技术方案（实施方案）**

### 1、 工程基本情况

**1.1、项目概况**

许昌市北汝河大陈闸除险加固工程位于许昌市襄城县茨沟乡大陈村，主要内容包括：工程规模为大（2）型，工程等别为Ⅱ等,主要由抛石防冲槽、浆砌石护底、钢筋混凝土铺盖、闸室、上下游翼墙、下游消力池、混凝土海漫、钢筋混凝土防冲墙及抛石防冲槽等组成。本次除险加固主要建设内容包括拆除重建拦河闸，改建管理设施、观测设施和管理道路以及机电、金属结构安装等。

检测范围：对许昌市北汝河大陈闸除险加固工程施工及所购买的材料、设备进行质量检测，并出具检测报告。（检测内容、频次和数量等符合相关规定和规范，能满足工程质量评定）。

检测周期：结合实际情况，根据工程进度开展施工质量检测工作。

质量要求：符合国家质量检测标准。

**1.2、本项目需实现的功能或者目标**

大陈闸是北汝河上唯一的拦蓄工程，以蓄水调节为主，通过与化行闸的联合调度，北汝河、颍河成为许昌市工农业用水的重要水源，可以在灌溉、城市供水、水资源调控等方面发挥重要作用，为许昌市的经济发展起到非常重要的作用。

**1.3、验收标准**

由采购人成立验收小组,按照采购合同的约定对中标人履约情况进行验收。验收时,按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。验收结束后,出具验收书,列明各项标准的验收情况及项目总体评价,由验收双方共同签署。

1、按照国家相关标准规范验收。

2、按照招标文件要求、投标文件响应和承诺验收。

### 2、检测的依据

检测依据如下，但不限于以下规定

河南省水利工程原材料及中间产品质量检验规定（试行）

河南省水利工程外观质量评定实施办法（试行）（豫水质监〔2010〕14号）

《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23-2011

《水工混凝土试验规程》SL 352-2006

《土工试验规程》SL 237-1999

《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准—混凝土工程》SL 632-2012

《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T 152-2008

《水利水电工程物探规程》SL 326—2005

《水利水电工程地质钻探规程》SL 291—2003

《水利水电工程注水试验规程》SL 345—2007

《砌墙砖试验方法》GB/T 2542-2012

《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004

《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20-2011

《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55-2000

《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081-2002

《水工混凝土施工规程》DL/T 5144-2001

《水泥细度检验方法 筛析法》GB 1345-2005

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

《水泥胶砂强度检验方法》GB/T 17671-1999

《水泥比表面积测定方法勃氏法》GB/T 8074-2008

《水泥化学分析方法》GB/T 176-2008

《水泥胶砂强度检验方法》(ISO法) GB/T 17671-1999

《钻芯法检测混凝土强度技术规程》CECS 03：2007

《金属材料 拉伸试验 第1部分 室温试验方法》GB/T 228.1-2010

《金属材料 弯曲试验方法》GB/T 232-2010

《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27-2014

《金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法》GB/T 4340.1-2009

《堤防工程施工质量评定与验收规程》SL 239-1999

《土工试验方法标准》GB/T 50123-1999

《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL 176—2007

[《水工混凝土配合比设计规程](http://www.civilcn.com/shuili/shuiliguifan/122879008913213.html)》 DL/T 5330-2005

[《水工混凝土断裂试验规程](http://www.civilcn.com/shuili/shuiliguifan/122870714513199.html)》 DL/T 5332-2005

[《水利水电建设工程验收规程](http://www.civilcn.com/shuili/shuiliguifan/122334373812024.html)》 SL 223-2008

《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS02：2005

《数据统计处理与解释》GB/T 4883-2008

《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》JTG E30-2005

《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50-2011

《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2014)

该工程相关文件、资料（设计图纸）等

其他相关规范等。

### 3、检测方法

**3.1土工**

（1）取样：

原状土取样后将试样用蜡纸包好再用塑料膜包裹一层，再在外部做泡沫支撑来尽量保持原有含水率及土的原有结构。无特殊要求时，切土方向与天然层次垂直。同一组试样的密度差值不宜大于0.03g/cm3,含水率差值不宜大于2%。切取试样后剩余的原状土样，用蜡纸包好置于保湿器内，切削的余土作物理性试验。扰动土样进行土样描述，将块状的扰动土放在橡皮板上用木碾碾散。如果水量较大时，可风干至易碾散为止。所有试验样品应具有代表性。试验数量应符合相应的验收标准或合同要求。

（2）土工试验方法：

、含水率试验

烘干法

取代表性试样15-30g，放入称量盒内，立即盖好盒盖，称量。称量结果即为湿土质量。

揭开盒盖，将试样和盒放入烘箱，在温度105-110℃下烘到恒量。烘干时间对粘质土不少于8h；砂类土不少于6h；对含有机质超过10%的土，要将温度控制在65-70℃的恒温下烘至恒量。

将烘干后的试样和盒取出，盖好盒盖放入干燥器内冷却至室温，称干土质量。

本试验称量应准确至0.01g。含水率需要两次平行测定，取算数平均值。允许平行差值要符合相应要求。

②、密度

环刀法

按工程需要取原状土或制备所需状态的扰动土样，整平其两端，将环刀内壁涂一薄层凡士林，刃口向下放在土样上。

用切土刀（或钢丝锯）将土样削成略大于环刀直径的土柱。然后将环刀垂直下压，边压边削，至土样伸出环刀为止。将两端余土削去修平，取剩余的代表性土样测定含水率。

擦净环刀外壁称量。准确至0.1g。计算密度及干密度。试验要进行两次平行测定，其平行差值不大于0.03g/cm3。取其算术平均值。

③、击实

干土法（土不重复使用）。按四分法至少准备5个试样，分别加入不同水分（按2%~3%含水率递增），拌匀后闷料一夜备用。

湿土法(土不重复使用)。对于高含水率土，可省略过筛步骤，用手拣除大于40mm的粗石子即可。保持天然含水率的第一个土样，可立即用于击实试验。其余几个试样，将土分成小土块，分别风干，使含水率按2%~3%递减。

根据工程要求，选择轻型或重型试验方法。根据土的性质（含易击碎风化石数量多少、含水率高低），选用干土法（土不重复使用）或湿土法。

轻型击实试验过5mm的筛，根据土的塑限预估最优含水率，按依次相差约2%的含水率制备一组（不少于5个）试样。重型击实试验过20mm的筛，按依次相差约2%的含水率制备一组（不少于5个）试样，其中至少有3个含水率小于塑限的试样。

将击实仪放在坚硬的地面上，在击实筒壁上抹一薄层凡士林，取制备好的土样分3-5次倒入筒内。小筒按三层法时，每次约600-800g(其量应使击实后的试样等于或略高于筒高的1/3)。大筒按五层法时，每次约900-1100g（其量应使击实后的土样等于或略高于筒高的1/5）。第一层击实完后，将试验层面”拉毛”然后再装入套筒，重复上述方法进行其余各层土的击实。击实后试样不应高出筒顶面6mm。

用修土刀沿套筒内壁削刮，使试样与套筒脱离后，扭动并取下套筒，齐筒顶细心削平试样，拆除底板，擦净筒外壁，称量，准确至1g.

用推土器推出筒内试样，从试样中心处取样测其含水率，计算至0.1%。含水率的平行误差不超过1%。取三位有效数字。

**3.2土工合成材料检测方法**

（1）取样

、取大样卷装

、取大样的卷装数按合同要求。

（2）试验方法

、单位面积质量试验方法：

试样准备：裁取面积为100cm2的试样至少10块。在标准大气条件下调湿24h。

称量：分别对每个试样称量，精度为10mg。计算结果：G=m/A×104，每组试样的平均值、变异系数，结果修约至1g/m2。

、厚度试验方法

试样准备：在标准大气条件下调湿24h。每组试样数量不少于10个。

测定2KP压力下厚度，压块及其上的荷载调整为5N。擦净基准板和压块，压块放在基准板上，调整厚度计量表零点。提起压块，将试样自然平放在基准板与压块之间，轻轻放下压块，压力加上后开始记时，达30s时记录厚度计量表读数。提起压块，取出试样。计算结果：每组试样厚度的平均值、变异系数。

、拉伸强度、伸长率

试样准备：宽条试样有效宽度200mm，长度不小于200mm，在标准大气条件下调湿24h、温度为20±2℃。纵横向每组试样数量应不少于5个。

设定拉伸速率为20mm/min,将两夹具的初始间距调至100mm.将试样对中放入夹具内夹紧。开启试验机，同时启动记录装置，记录拉力-伸长量曲线，连续运转直至试样破坏，停机。计算：计算最大拉伸强度和伸长率的平均值、变异系数，拉伸强度精度至三位有效数字，伸长率精确至1%，变异系数精确至0.1%。

、撕裂强度

试样制备：在标准大气条件下调湿24h、温度为20±2℃。纵横向每组试样数量不少于10个。每块试样的尺寸为（75±1）mm×（200±2）mm。

设定两铗钳间距离为（25±1）mm，拉伸速度为50mm/min。安装试样，沿梯形的不平行两边夹住试样，使切口位于两铗钳中间，长边处于折皱状态。启动仪器，拉伸并记录最大的撕破强力值，单位一牛顿表示。计算结果：最大撕裂力的平均值、标准差、变异系数，结果保留小数点后一位，变异系数精确至0.1%。

、顶破强度

试样制备：在标准大气条件下调湿24h、温度为20±2℃。每组试样数量应不少于5个。每块试样的尺寸为Ø210-Ø300 mm，根据夹具而定。

将试样放入环形夹具内，使试样在自然状态下拧紧夹具。将夹具放在试验机上，调整高度，使试样与顶压杆刚好接触。试验机量程选择符合规定，设定试验机顶压速率为50mm/min，开启试验机，记录顶压过程中顶压力——变形曲线，直至试样完全顶破，记录最大顶压力。对于土工复合材料，在出现多峰值的情况下，均以第一峰值作为试验的顶破强力。停机，取出已破坏试样，观察和记录顶破情况。如试样在夹具中有明显滑动或破坏按规定处理。计算结果：最大顶破力的平均值、标准差、变异系数。

、等效孔径

湿筛法

试样制备：在标准大气条件下调湿24h、温度为20±2℃。纵横向每组试样数量应不少于5个。试样直径应大于试验筛。测定干重，精确到0.1g。在试验室温度下，将样品放置于含有湿润剂的水中至少12h，使之达到饱和状态。

从水中取出试样，平整且无张力地夹到夹持装置内。将夹持装置放置到筛分仪器上。使试样应水平放置，以避免颗粒材料积聚在试样的一个位置。测定颗粒材料干重，精确到0.1g。对于每块试样，颗粒材料的用量等于（7.0±0.1）Kg/m2.如果颗粒材料的通过量不足，增加颗粒材料的总投放量，保证有足够颗粒通过，以进行粒径分析。在试样上将颗粒材料均匀撒好。打开喷水开关，对整个试样均匀喷水。用调节阀调整水量以确保颗粒材料完全湿润，使水面低于颗粒材料。在试样上无水停留。整个筛分过程保持喷水。

启动筛分装置，调整振幅至1.5mm。收集通过试样的颗粒材料。筛分600s后，关闭筛分装置，关闭喷水开关。将试样和未通过的颗粒材料收集到一起。分别测定通过的颗粒材料和带有未通过颗粒材料的试样的干重。扣除试样干重，得到未通过颗粒材料的干重，精确到0.1g。如果未通过和通过的颗粒材料的总质量同初始投放量之间的差异超过1%，则试验无效，需重新试验。重复上述步骤，直到5块试样中的3块试样试验完毕。将颗粒材料初始投放量、通过量、未通过量计算颗粒材料通过量和丢失量的百分比。如果通过一块试样的颗粒材料通过量超过3块试样平均值的25%，试验另外保留的2块试样。混合通过每个试样的颗粒材料，测定颗粒材料粒径分布。

干筛法

试样制备：在标准大气条件下调湿24h、温度为20±2℃。纵横向每组试样数量应不少于5个。试样直径大于试验筛。

将试样放在筛网上，并固定好。称量颗粒材料50g，均匀撒布在试样表面。将装好试样的试验筛、接收盘与筛盖夹紧装入振筛机上，开启机器，振筛10min。停机后，称量通过试样的颗粒材料质量。用另一极颗粒材料在同一块试样上重复上述步骤。测定孔径分布曲线，取不少于3-4级连续分级颗粒的过筛率，并要求试验点均匀分布。结果表示，过筛率修约到小数点后两位，O90或O95读取到两位有效数字。

、渗透系数

试样制备：在标准大气条件下调湿24h、温度为20±2℃。在水中至少浸泡12h,每组试样数量不少于5个。

将1个试样放置在仪器内，并使所有的连接点不漏水。向仪器注水，直到试样两侧达到50mm的水头差。关掉供水，如果试样两侧的水头在5min内不能平衡，查找仪器中是否有隐藏的空气，重新实施本程序。如果水头在5min内仍不能平衡，在试验报告中注明。调整水流，使水头差达到（70±5）mm，记录此值，精确到1mm。待水头稳定至少30s后，在固定的时间内，用量杯收集通过试样的水量，水的体积精确到10cm3，时间精确到秒。收集水量至少1000mL或收集时间至少30s.分别在最大水头差的约0.8、0.6、0.4和0.2倍时，重复上述步骤，从最高流速开始，到最低流速结束。记录水温，精确到0.2℃。对其余试样重复上述步骤进行试验。

、抗渗性

试样制备：每组试样应不少于3块，尺寸与试样容器应匹配。试验水温控制在20±3℃范围。将试样浸在水中，并使之充分润湿，一般需浸水1h以上。

将润湿的试样装入渗透仓，高、低压仓同时充水，这一过程将装置浸在水中进行，以保渗透仓内为无气泡水。调节高、低压仓进水量至达到规定水力压差，通常规定水压差为0.1MPa。保持试样两侧水力压差恒定。每隔一定时间记录一次低压一侧通过试样法向的渗流量，记录间隔时间视具体试样而定，以保证所测渗流量的精确度为原则，一般取60min或其倍数，读取精度至0.1 cm3。当渗流量基本稳定，则可停止试验，以最后一次的测定时间和渗流量作为测定结果，同时记录试验水温。按以上程序进行其余试样的试验。以平均值作为结果。如需测定不同水力压差条件下的渗透系数，重复以上步骤。计算结果：三个试样的平均值，修约至0.1×10n。

**3.3水泥试验方法**

1、细度

1.1主要设备仪器

（1）负压筛析仪：由內筛座、负压筛、负压筛源和收尘器组成

（2）天平（称量100g，分度值不大于0.05g）

1.2实验步骤和注意事项

1.试验步骤

1）筛析试验前，把负压筛放在筛座上，盖上筛盖，接通电源，检查控制系统，调节负压至4000～6000Pa范围内。

2）称取试样25g，置于洁净的负压筛中，盖上筛盖，放在筛座上，开动筛析仪连续筛析2min，在此期间如有试样附着在筛盖上，轻轻地敲击，使试样落下，筛毕，用天平称量筛余物。

2.试验注意事项

(1) 硅酸盐水泥比表面积大于300m2/kg，普通、矿渣水泥80μm方孔筛筛余不超过10％。

（2）当工作负压小于4000Pa时，清理吸尘器内水泥，使负压筛恢复正常。

2、标准稠度用水

2.1主要仪器设备

（1）水泥净浆搅拌机

（2）标准法维卡仪

（3）量水器（最小刻度为1ml，精度1％）

（4）天平（能准确称量至1g）

2.2试验步骤和注意事项

1）试验前先将水泥净浆搅拌机的搅拌锅和叶片用湿布擦过，将拌和水倒入搅拌锅内，然后在5s～10s内将称好的500g水泥加入水中。

2）启动搅拌机，低速搅拌120s，停15s，再高速搅拌120s停机。

3）立即将拌制好的水泥净浆装入置在玻璃板上的试模中，用小刀插捣，轻轻振动数次，刮去多余的净浆；抹平后迅速将试模和底板移入维卡仪上，并将其中心定在试杆下，降低试杆直至与水泥净浆表明接触，拧紧螺丝1s～2s后突然放下，使试杆垂直沉入浆中。在试杆停止或释放试杆30s时记录试杆距底板之间的距离。

2.3试验结果处理

整个过程在搅拌后1.5min内完成。以试杆沉入净浆并距底板6mm±1mm的水泥净浆为标准稠度净浆。其拌和水量为该水泥的标准稠度用水量，按水泥质量的百分比计。

3、凝结时间

3.1主要仪器设备

凝结时间测定仪

量水器（最小刻度为1ml，精度1％）

天平（能准确称量至1g）

温热养护箱（温度20±3℃）

3.2试验步骤和注意事项

1）试件的制备。测定前将圆模放在玻璃板上，在内侧稍稍涂上一层机油，调整凝结时间测定仪的试针，使其接触玻璃板时指针对准零点。试件制备以标准稠度用水量加水，按规定的操作方法制成标准稠度净浆后立即一次装入圆模振动数次后刮平，然后放入湿汽养护箱内。记录开始加水的时间作为凝结时间的起始时间。

2）初凝时间测定。养护至加水后30min时进行第一次测定。测定时，从湿汽养护箱中取出圆模放到试针下，使试针与净浆面接触，拧紧螺丝1～2s后，突然放松，试针垂直自由沉入净浆，观察试针停止下沉时指针读数。当试针沉至距底板3～5mm时，即为水泥的初凝状态。

3）终凝时间测定。在完成初凝时间测定后，将湿模连同浆体从玻璃板上平移取下，并翻转180°将小端向下放在玻璃板上，再放入养护箱内继续养护，临近终凝时，每隔15min测定一次，并同时记录测定时间。

3.3试验结果处理

初凝时间确定：当试针沉至距底板4±1mm时，为初凝时间，从水泥加水至初凝状态的时间为初凝时间，用“min”表示。

终凝时间确定：当试针沉入试体0.5mm时为终凝状态，从水泥加入水中至终凝状态的时间为终凝时间，用“min”表示。

安定性（雷氏法）

4.1主要仪器设备

雷氏夹

雷氏夹膨胀值测量仪（标尺最小刻度为1mm）

水泥净浆搅拌机

沸煮箱

温热养护箱（温度20±3℃）

4.2试验步骤和注意事项

雷氏法

1）将预先准备好的雷氏夹放在已擦油的玻璃板上，并立刻将已制好的标准稠度净浆装满试模，装模时一只手轻轻扶持试模，另一只手用宽约100mm的小刀插捣15次左右然后抹平，盖上涂油的玻璃板，接着立刻将试模移至湿汽养护箱内养护24±2h。

2）调整好沸煮箱内的水位，使能保证在整个沸煮过程中水都没过试件，同时又保证能在300±5min内升至沸腾。

3）脱去玻璃板取下试件，测量试件指针尖端间的距离（Ａ），精确到0.5mm，接着将试件放入水中篦板上，指针朝上，试件之间互不交叉，然后在30±5mim内加热至沸，并恒沸180±5min。

4）沸煮结束后，立即放掉沸煮箱中的热水，冷却至室温，取出试件，测量试件指针尖端间的距离（Ａ），精确到0.5mm。

试饼法

将制好的净浆取出一部分分成两等份，使之呈球形，放在预先准备好的玻璃板上，轻轻振动玻璃板并用湿布擦过的小刀由边缘向中央抹动，做成直径70～80mm、中心厚约10mm、边缘渐薄、表面光滑的试饼，接着将试饼放入湿汽养护箱内养护24±2h。

脱去玻璃板取下试件，先检查试饼是否完整（如已开裂翘曲要检查原因，确因无外因时，该试饼已属不合格，不必沸煮），在试饼无缺陷的情况下，将试饼放在沸煮箱的水中篦板上，然后在30±5min内加热至沸，并恒沸180±5min。沸煮结束后，立即放掉沸煮箱中的热水，冷却至室温，取出试饼观察测量。

4.3试验结果判断

1.雷氏法

测量试样指针尖端间的距离（C），记录至小数点后一位，当两个试件煮后增加距离（C－A）的平均值不大于5.0mm时，即认为该水泥安定性合格，当两 个试件的（C－A）值相差超过4mm时，用同一样品重做。安定性不合格水泥则判定为不合格品。

2.试饼法

目测未发现裂缝，用直尺检查也没有弯曲为合格，反之为不合格。当两个试饼判别有矛盾时，为不合格。

5、水泥胶砂流动度试验

5.1 主要检测设备

胶砂搅拌机

水泥胶砂流动度测定仪

（3）试模：用金属材料制成，由截锥圆模和模套组成。

截锥圆模内壁光滑，尺寸为： 高度60±0.5mm； 上口内径70±0.5mm；下口内径100±0.5mm； 下口外径120mm；

（4）捣棒：用金属材料制成，直径为20±0.5mm，长度约200mm。 捣棒底面与侧面成直角，其下部光滑，上部手滚银花。

（5）卡尺：量程为200mm，分度值不大于0.5mm。

（6）小刀：刀口平直，长度大于80mm。

5.2实验步骤

1）跳桌在试验前先进行空转，以检验各部位是否正常。

2）胶砂制备按GB177有关规定进行。在制备胶砂的同时，用潮湿棉布擦拭邮桌台面．试模内壁、捣棒以及与胺砂接触的用具，将试模放在跳桌台面中央井用潮湿棉布覆盖。

3）将拌好的胶砂分两层迅速装入流动试模，第一层装至截锥圆模高度约三分之二处，用小刀在相互垂直两个方向各划5次，用捣棒由边缘至中心均匀捣压15次，如图1；随后，装 第二层胶砂，装至高出截锥圆模约20mm，用小刀划10次再用捣棒由边缘至中心均匀捣压10次。捣压力量恰好足以使胶砂充满缸锥圆模。捣压深度，第一层捣至胶砂高度 的二分之一，第二层捣实不超过己捣实底层表面。装胶砂和捣压时，用手扶稳试模，不要使其移动。

4）捣压完毕，取下模套，用小刀由中间向边缘分两次将高出截锥圆模的胶砂刮去并抹平 ，擦去落在桌面上的胶砂。将截锥圆模垂直向上轻轻提起。立刻开动跳桌，约每秒钟一次，在30±1s内完成30次跳动。

5.3试验结果判断

1）跳动完毕，用卡尺测量胶砂底面最大扩散直径及与其垂直的直径，计算平均值，取整 数，用mm为单位表示。即为该水量的水泥胶砂流动度。流动度试验，从胶砂拌和开始到测量扩散直径结束，在5min内完成。

2）电动跳桌与手动跳桌测定的试验结果发生争议时，以电动跳桌为准。

6、水泥胶砂强度检测

6.1主要设备仪器

行星式胶砂搅拌机

水泥胶砂试模

水泥胶砂试体成型振实台

抗折试验机

抗压试验机

抗压夹具（受压面积40mm×40mm）

6.2试验步骤

1)配合比。对于GB/T17671限定的通用水泥，按水泥试样、ISO标准砂和水，以质量计的配合比为1：3：0.5，一锅胶砂成型三条试体，需要水泥试样450±2g，ISO标准砂1350±5g，水225±1g。

2）搅拌。把水加入锅内，再加入水泥，把锅放在固定架上，上升至固定位置后开动搅拌机，低速搅拌30s后，在第一个30s开始搅拌的同时均匀加入砂，然后把机器转至高速，再拌30s，停90s，在第一个15s内，用胶皮刮具将叶片和锅壁上的胶砂刮入锅中，高速搅拌60s。

3）成型。胶砂制备后立即进行成型。将空试模和模套固定在振实台上，用一个适当勺子直接从搅拌锅里将胶砂分二层装入试模，装第一层时，每个槽里约放300g胶砂，用大播料器垂直架在模套顶部沿每个模槽来回一次将料层播平，接着振实60次再装入第二层胶砂，用小播料器播平，再振实60次。移走模套，从振实台上取下试模，用一金属直尺以近似90的角度架在试模顶的一端，然后沿试模长度方向以横向锯割动作慢慢向另一端移动，一次将超过试模部分的胶砂刮去，并用同一直尺以近乎水平的情况下将试体表面抹平。在试模上作标记加字条标明试件编号和试件相对于振实台的位置

4）养护。将做好标记的试模放入养护箱内至规定时间拆模，对于24h龄期的试件，在实验前20min内脱模，并用湿布覆盖到试验。对于24h以上龄期的试件，在成型后20-24h间脱模，并放在相对湿度大于90%的标准养护室或水中养护（温度20±1℃）。

5）试验。①抗折强度试验。

抗折强度测定将试体一个侧面放在试验机支撑圆柱上，试体长轴垂直于支撑圆柱，通过加荷圆柱以50N/s±10N/s的速率均匀地将荷载垂直地加在棱柱体相对侧面上，直至折断。保持两个半截棱柱体处于潮湿状态直至抗压试验。

②抗压强度试验

通过规定的仪器，在半截棱柱体的侧面上进行。半截棱柱体中心与压力机压板受压中心差在0.5mm内，棱柱体露在压板外的部分约有10mm。在整个加荷过程中以2400N/s±200N/s的速率均匀地加荷直至破坏。抗压强度Rc以牛顿每平方毫米（MPa）为单位，按式（2）进行计算：

RC=FC/A（2）

式中：FC—破坏时的最大荷载，N；

A—受压部分面积，mm2（40mm×40mm=1600mm2）。

6.3试验结果处理。

1.抗折强度计算

抗折强度Rf以牛顿每平方毫米（MPa）表示，按式（1）进行计算：

Rf=1.5FfL/b3 (1)（精确至0.1MPa）

式中: Ff—折断时施加于棱柱体中部的荷载，N；

L—支撑圆柱之间的距离，mm；

b—棱柱体正方形截面的边长，取40mm。

以一组3个棱柱体抗折强度的平均值为试验结果，当3个强度值中有超出平均值±10%时，剔除后再取平均值作为抗折强度试验结果。

2.抗压强度试验。

抗压强度Rc以牛顿每平方毫米（MPa）为单位，按式（2）进行计算：

RC=FC/A（2）（精确至0.1MPa）

式中：FC—破坏时的最大荷载，N；

A-受压部分面积，mm2（40mm×40mm=1600mm2）。

以一组6个棱柱体得到的6个抗压强度的技术平均值为试验结果。当6个测定值中有一个超出6个平均值的±10%时，剔除这个结果，以剩下的5个抗压强度的平均值为结果，若5个中再有超出平均数的±10%时，则此组结果作废。

当强度值低于标准要求的最低强度值时，视为不合格。

比表面积检测

7.1主要检测设备

（1）透气仪

本方法采用的勃氏比表面积透气仪，分手动和自动两种，均符合JC/T 956的要求

（2）烘干箱：控制温度灵敏度±1℃。

（3）分析天平：分度值为0.001g。

（4）秒表：精确至0.5s。

（5）水泥样品

水泥样品按GB12573进行取样，先通过0.9mm方孔筛，再在110℃±5℃下烘干1h，并在干燥器中冷却至室温。

（6） 基准材料

GSB14-1511或相同等级的标准物质。有争议时以GSB14-1511为准。

（7）压力计液体 采用带有颜色的蒸馏水或直接采用无色蒸馏水。

（8）滤纸 采用符合GB/T 1914的中速定量滤纸。

（9）汞：分析纯汞（当自校准仪器时需要）。

（10）试验室条件：相对湿度不大于50%。

7.2实验步骤及注意事项

1 ） 测定水泥密度

按GB/T 208测定水泥密度。

2） 漏气检查

将透气圆筒上口用橡皮塞塞紧，接到压力计上。用抽气装置从压力计一臂中抽出部分气体，然后关闭阀门，观察是否漏气。如发现漏气，用活塞油脂加以密封。

3） 空隙率（ε）的确定

PⅠ、PⅡ型水泥的空隙率采用0.500±0.005，其他水泥或粉料的空隙率选用0.530±0.005。

当按上述空隙率不能将试样压至6.5条规定的位置时，则允许改变空隙率。

空隙率的调整以2000g砝码（5等砝码）将试样压实至6.5规定的位置为准。

4） 确定试样量

试样量按公式（1）计算：

 （1）

式中：

m——需要的试样量，单位为克（g）；

ρ——试样密度，单位为克每立方厘米（g/cm3）；

V——试料层体积，按JC/T 956测定，单位为立方厘米（cm3）；

ε——试料层空隙率。

5） 试料层制备

① 将穿孔板放入透气圆筒的突缘上，用捣棒把一片滤纸放到穿孔板上，边缘放平并压紧。称取按第6.4条确定的试样量，精确到0.001g，倒入圆筒。轻敲圆筒的边，使水泥层表面平坦。再放入一片滤纸，用捣器均匀捣实试料直至捣器的支持环与圆筒顶边接触，并旋转1～2圈，慢慢取出捣器。

②穿孔板上的滤纸为∮12.7mm边缘光滑的圆形滤纸片。每次测定需用新的滤纸片。

6） 透气试验

① 把装有试料层的透气圆筒下锥面涂一层薄层活塞油脂，然后把它插入压力计顶端锥型磨口处，旋转1～2圈。要保证紧密连接不至漏气，并不振动所制备的试料层。

② 打开微型电磁泵慢慢从压力计一臂中抽出空气，直到压力计内液面上升到扩大部下端时关闭阀门。当压力计内液体的凹月面下降到第一条刻线时开始计时，当液体的凹月面下降到第二条刻线时停止计时，记录液面从第一条刻度线到第二条刻度线所需的时间。以秒记录，并记录下试验时的温度（℃）。每次透气试验，重新制备试料层。

7）试验结果计算

① 当被测试样的密度、试料层中空隙率与标准样品相同，试验时的温度与校准温度之差≤3℃时，按式（2）计算：

 （2）

如试验时的温度与校准温度之差＞3℃时，按式（3）计算：

 （3）

式中：

S——被测试样的比表面积，单位为平方厘米每克（cm2/g）；

SS——标准样品的比表面积，单位为平方厘米每克（cm2/g）；

T——被测样品试验时，压力计中液面降落测得的时间，单位为秒（s）；

TS——标准样品试验时，压力计中液面降落测得的时间，单位为秒（s）；

η——被测试样试验温度下的空气粘度，单位为微帕·秒（μPa·s）；

ηS——标准样品试验温度下的空气粘度，单位为微帕·秒（μPa·s）。

② 当被测试样的试料层中空隙率与标准样品试料层中空隙率不同，试验时的温度与校准温度之差≤3℃时，按式（4）计算：

 （4）

如试验时的温度与校准温度之差＞3℃时，按式（5）计算：

 （5）

式中：

ε——被测试样试料层中的空隙率；

εS——标准样品试料层中的空隙率。

③当被测试样的密度和空隙率均与标准样品不同，试验时的温度与校准温度之差≤3℃时，按式（6）计算：

 （6）

如试验时的温度与校准温度之差＞3℃时，按式（7）计算：

 （7）

式中：

——被测试样的密度，克每立方厘米（g/cm3）；

——标准样品的密度，克每立方厘米（g/cm3）。

7.3 结果处理

1） 水泥比表面积由二次透气试验结果的平均值确定。如二次试验结果相差2%以上时，重新试验。计算结果保留至10cm2/g。

2） 当同一水泥用手动勃氏透气仪测定的结果与自动勃氏透气仪测定的结果有争议时，以手动勃氏透气仪测定结果为准。

烧失量

8.1主要仪器设备

（1）电热鼓风恒温干燥箱

（2）分析天平

（3）高温炉

8.2试验步骤及注意事项

1）试样制备

试样在(950±25)℃：的髙温炉中灼烧，驱除二氧化碳和水分，同时将存在的易氧化的元素氧化。通 常矿渣硅酸盐水泥对由硫化物的氧化引起的烧失量的误差进行校正，而其他元素的氧化引起的误差 一般忽略不计。

2）分析步骤

称取约1 g试样(m7)，精确至0.000 1 g,放人已灼烧恒量的瓷坩埚中，将盖斜置于坩埚上，放在高 温炉（6. 7)内，从低温开始逐渐升高温度，在（950士25)℃下灼烧15 min〜20 min,取出坩埚置于干燥器 (6。5)中，冷却至室温，称量。反复灼烧，直至恒量。

**3.4粉煤灰试验方法**

1、强度比(强度活性指数)

1.1仪器设备：

（1）胶砂搅拌机

（2）胶砂振动台

（3）天平

（4）抗折试验机

（5）抗压试验机

1.2实验步骤及注意事项

1） 胶砂配比按下表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 粉煤灰/g | 标准砂/g | 水/mL |
| 对比胶砂 | 450 | -- | 1350 | 225 |
| 试验胶砂 | 315 | 135 | 1350 | 225 |

2）将对比胶砂和试验胶砂分别按GB/T17671规定进行搅拌、试体成型和养护。

3）试体养护至28天，按 GB/T17671规定分别测定对比胶砂和试验胶砂的抗压强度。

1.3结果计算：

活性指数按式H28=(R/R。)/100计算：

式中：

H28---活性指数，单位为百分数(%)；

R---试验胶砂28d抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

R。---对比胶砂28d抗压强度，单位为兆帕(MPa)。

计算至1%。

注：对比胶砂28d抗压强度也取GSB14-1510强度检验用水泥标准样品给出的标准值。

需水量比

2.1仪器设备：

（1） 天平：量程不小于1000g，最小分度值不大于1g。

（2） 搅拌机：符合GB/T17671-1999规定的行星式水泥胶砂搅拌机；

（3）流动度跳桌：符合GB/T2419-2005规定。

2.2试验步骤及注意事项

1）胶砂配比按下表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 粉煤灰/g | 标准砂/g | 加水量/mL |
| 对比胶砂 | 250 | -- | 750 | 125 |
| 试验胶砂 | 175 | 75 | 750 | 按流动度达到  130mm-140mm调整 |

2）试验胶砂按GB/T17671-1999规定进行搅拌。

3）搅拌后的试验胶砂按GB/T2419-2005测定流动度，当流动度在130mm~140mm范围内，记录此时的加水量；当流动度小于130mm或大于140mm时，重新调整加水量，直至流动度达到130mm~140mm为止。

2.3结果计算

需水量比按X=(L1/125)\*100计算：

式中：

X---需水量比，单位为百分数(%)；

L1---试验胶砂流动度达到130mm~140mm时的加水量，单位为毫升(mL)；

125---对比胶砂的加水量，单位为毫升(mL)。

计算至1%。

细度

3.1仪器设备：

（1）负压筛析仪：主要由45um方孔筛、筛座、真空源和收尘器等组成，其中45um方孔筛内径为150mm，高度为25mm。

（2）天平：量程不小于50g，最小分度值不大于0.01g。

3.2试验步骤及注意事项

1）将测试用粉煤灰样品置于温度为105℃~110℃烘干箱内烘至恒重，取出放在干燥器中冷却至室温。

2）称取试样约10g，准确至0.01g，倒入45um方孔筛筛网上，将筛子置于筛座上，盖上筛盖。

3） 接通电源，将定时开关固定在3min，开始筛析。

4）开始工作后，观察负压表，使负压稳定在4000Pa~6000Pa。若负压小于4000Pa，则停机，清理收尘器中的积灰后再进行筛析。

5）在筛析过程中，用轻质木棒或硬橡胶棒轻轻敲打筛盖，以防吸附。

6）3min后筛析自动停止，停机后观察筛余物，如出现颗粒成球、沾筛或有细颗粒沉积在筛框边缘，用毛刷将细颗粒轻轻刷开，将定时开关固定在手动位置，再筛析1min~3min直至筛分彻底为止。将筛网内的筛余物收集并称量，准确至0.01g。

3.3结果计算：

45um方孔筛筛余按F=(G1/G)\*100计算

式中：

F---45um方孔筛筛余，单位为百分数(%);

G1---筛余物的质量，单位为克(g);

G---称取试样的质量，单位为克(g)。

计算至0.1%。

4、安定性

4.1仪器设备

（1）雷氏夹

（2）雷氏夹膨胀值测量仪（标尺最小刻度为1mm）

（3）水泥净浆搅拌机

（4）沸煮箱

（5）温热养护箱（温度20±3℃）

4.2实验步骤及注意事项

1）雷氏夹试件的成型

将预先准备好的雷氏夹放在已稍擦油的玻璃板上，并立即将已制好的标准稠度试验样品浆一次装满雷氏夹，装浆时一只手轻轻扶持雷氏夹，另一只手用宽约10mm的小刀插捣数次，然后抹平，盖上稍涂油的玻璃板，接着立即将试件移至湿气养护箱内养护24h±2h。

2）沸煮

调整好沸煮箱内的水位，使能保证在整个沸煮过程中都超过试件，不需中途添补试验用水，同时又能保证在30min±5min内升至沸腾。脱去玻璃板取下试件，先测量雷氏夹指针尖端间的距离（A），精确至0.5mm，接着将试件放入沸煮箱水中的试件架上，指针朝上，然后在30min±5min内加热至沸并恒沸180min±5min。

4.3检测结果判断

沸煮结束后，立即放掉沸煮箱中的热水，打开箱盖，待箱体冷却至室温，取出试件进行判别。测量雷氏夹指针尖端的距离（C），准确至0.5mm，当两个试件煮后增加距离（C-A）的平均值不大于5.0mm时，即认为该粉煤灰安定性合格，当两个试件的（C-A）值相差超过4.0mm时，用同一样品立即重做一次试验。再如此，则认为该粉煤灰为安定性不合格。

5、烧失量

5.1主要仪器设备

（1）天平

（2）电阻炉

（3）瓷坩埚

5.2实验步骤及注意事项

1）将来样采用四分法缩分至约100g，经0.08mm方孔筛筛析，用磁铁吸去筛余物中金属铁，将筛余物经过研磨后使其全部通过0.08mm方孔筛。将样品充分混匀后，装入带有磨口塞的瓶中并密封。

2）称取约1g试样(m1)，精确至0.0001g，置于已灼烧恒量的瓷坩埚中，将盖斜置于坩埚上，放在马弗炉内从低温开始逐渐升高温度，在（950±25）℃下

灼烧15min~20min，取出坩埚置于干燥器中冷却至室温，称量m2。反复灼烧，直至恒量。

注：恒量是指：经第一次灼烧、冷却、称量后，通过连续对每次15min的灼烧，然后冷却、称量的方法来检查恒定质量，当连续两次称量之差小于0.0005g时，即达到恒量。

5.3试验结果计算

依据标准、条款：GB/T 176-2008第4条、第8.3.1条和第41条。

烧失量的质量百分数XLOI按下式计算，计算至0.01%：

ωLOI=（m1-m2）/m1×100

式中：ωLOI——烧失量的质量百分数，%；

m1——试料的质量，g；

m2——灼烧后试料的质量，g。

试验次数为两次，用两次试验平均值表示测定结果，计算至0.01%。同一试验室的允许差为绝对偏差0.15%。

6、三氧化硫含量

6.1主要仪器设备

（1）坩埚

（2）电阻炉

（3）试剂和材料a．盐酸（1+1）：1份体积的浓盐酸与1份体积的水相混合。 b．氯化钡溶液（100g/L）：将100g二水氯化钡（BaCl2.2H2O）溶于水中，加水稀释至1L 。c． 硝酸银溶液（5g/L）：将5g硝酸银（AgNO3）溶于水中，加10mL硝酸（HNO3），用水稀释至1L。d、水：蒸馏水或同等纯度的水。

6.2实验步骤及注意事项

1）称取约0.5g试样m1（试样制备方法见本细则5.4.3.1a条），精确至0.0001g，置于300mL烧杯中，加入30~40mL水使其分散。加10mL盐酸（1+1），用平头玻璃棒压碎块状物，慢慢地加热溶液，直至水泥分解完全。将溶液加热微沸5min。用中速滤纸过滤，用热水洗涤10~12次。调整滤液体积至200mL，煮沸，在搅拌下滴加10mL热的氯化钡溶液，继续煮沸数分钟，然后移至温热处静置4h或过夜（此时溶液的体积保持在200mL）。用慢速滤纸过滤，用温水洗涤，直至检验无氯离子为止。

氯离子检验：按规定洗涤沉淀数次后，用数滴水淋洗漏斗的下端，用数毫升水洗涤滤纸和沉淀，将滤纸收集在试管中，加几滴硝酸银溶液，观察试管中溶液是否浑浊。如果浑浊，继续洗涤并定期检查，直至用硝酸银检验不再浑浊为止。

2）将沉淀及滤纸一并移入已灼烧恒量的瓷坩埚中，灰化后在800℃~950℃的高温炉内灼烧30min，取出坩埚置于干燥器中冷却至室温，称量。反复灼烧，直至恒温。

灼烧是指：将滤纸和沉淀放入预先以灼烧并恒量的坩埚中，烘干。在氧化性气氛中慢慢灰化，不使有火焰产生，灰化至无黑色炭颗粒后，放入高温炉中，在规定的温度下灼烧。在干燥器中冷却至室温，称量。

恒量是指：经第一次灼烧、冷却、称量后，通过连续对每次15min的灼烧，然后冷却、称量的方法来检查恒定质量，当连续两次称量之差小于0.0005g时，即达到恒量。

6.3试验结果计算

依据标准、条款：GB/T 176第4条、第10.3条和第41条。

a．三氧化硫的质量百分数XSO3按下式计算，计算至0.01%：

XSO3=（m2/m1）×0.343×100

式中：XSO3——三氧化硫的质量百分数，%；

m2——灼烧后沉淀的质量，g；

m1——试料的质量，g；

0.343——硫酸钡对三氧化硫的换算系数。

b．试验次数为两次，用两次试验平均值表示测定结果，计算至0.01%。同一试验室的允许差为绝对偏差0.15%。

均匀性

7.1仪器设备：

（1）负压筛析仪：主要由45um方孔筛、筛座、真空源和收尘器等组成，其中45um方孔筛内径为150mm，高度为25mm。

（2）天平：量程不小于50g，最小分度值不大于0.01g。

7.2试验步骤及注意事项

1）将测试用粉煤灰样品置于温度为105℃~110℃烘干箱内烘至恒重，取出放在干燥器中冷却至室温。

2）称取试样约10g，准确至0.01g，倒入45um方孔筛筛网上，将筛子置于筛座上，盖上筛盖。

3） 接通电源，将定时开关固定在3min，开始筛析。

4）开始工作后，观察负压表，使负压稳定在4000Pa~6000Pa。若负压小于4000Pa，则停机，清理收尘器中的积灰后再进行筛析。

5）在筛析过程中，用轻质木棒或硬橡胶棒轻轻敲打筛盖，以防吸附。

6）3min后筛析自动停止，停机后观察筛余物，如出现颗粒成球、沾筛或有细颗粒沉积在筛框边缘，用毛刷将细颗粒轻轻刷开，将定时开关固定在手动位置，再筛析1min~3min直至筛分彻底为止。将筛网内的筛余物收集并称量，准确至0.01g。

7.3结果计算：

45um方孔筛筛余按F=(G1/G)\*100计算

式中：

F---45um方孔筛筛余，单位为百分数(%);

G1---筛余物的质量，单位为克(g);

G---称取试样的质量，单位为克(g)。

计算至0.1%。

7.4结果判断

以细度（45um方孔筛余）为考核依据，单一样品的细度不超过前10个样品细度平均值的最大偏差，最大偏差范围由买卖双方协商确定。

**3.5混凝土骨料（碎石）试验方法**

1、颗粒级配

1.1主要仪器设备

（1） 筛：孔径分别为150（或120）mm、80mm、40mm、20mm、10mm、5mm的方孔筛；

（2）磅秤：称量50kg、感量50g；

（3）台秤：称量10kg、感量5g；

（4）铁锹、铁盘或其它容器等。

1.2试验步骤及注意事项

(1） 用四分法选取风干试样，试样质量不少于试样取样数量表中的规定

试样取样数量表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 骨料最大粒径  （mm） | 20 | 40 | 80 | 150(120) |
| 最少取样质量  （kg） | 10 | 20 | 50 | 200 |

(2） 按筛孔由大到小的顺序过筛，直至每分钟的通过量不超过试样总量的0.1%为止。但在每号筛上的筛余平均层厚不大于试样的最大粒径值，如超过此值，将该号筛上的筛余分成两份，再次进行筛分。

(3） 称取各筛筛余量（粒径大于150mm的颗粒，也称量，并计算出百分含量）。

1.3试验结果处理

1） 计算分计筛余百分率 ⎯⎯ 各号筛上的筛余量除以试样总量的百分率(准确至0.1%)。

2） 计算累计筛余百分率 ⎯⎯ 该号筛上的分计筛余百分率与大于该号筛的各号筛上的分计筛余百分率的总和。

以两次测值的平均值作为试验结果。筛分后，如每号筛上的筛余量与底盘上的筛余量之和与原试样量相差超过1%，试验重做。

2、含水率

2.1主要仪器设备

（1）天平

（2）烘箱

2.2试验步骤及注意事项

1）取重量约等于规定要求的试样，分成两份备用。

2）将试样置于干净的容器中，称取试样和容器的共重（m1），并在105±5℃的烘箱中烘干至恒重。

3）取出试样，冷却后称取试样与容器的共重（m2）。

2.3试验结果评定

以两次试验结果的算术平均值作为测定值

注：碎石或卵石含水率简易测定法采用“炒干法”。

3、含泥量

3.1仪器设备

（1） 磅秤：称量50kg、感量50g；

（2）台秤：称量10kg、感量5g；

（3）搪瓷盘、铁板等。

3.2试验步骤

1）将试样风干（雨天或冬季将试样烘干），用四分法取样，数量见泥块含量试验取样数量表。

2）将试样在搪瓷盘或铁板上铺开，检出其中泥块（凡是以用手捏碎的颗粒都算作泥块），然后称出余下试样的质量。

泥块含量试验取样数量表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 骨料粒径（mm） | 5～20 | 20～40 | 40～80 | 80～150（120） |
| 最少取样质量（kg） | 5 | 10 | 20 | 40 |

3.3试验结果处理

各级试样泥块含量按公式（7-1）计算（准确至0.1%）：

 （7-1）

式中 Qc ⎯⎯ 各级试样中泥块含量，%；

G ⎯⎯ 试样质量，kg；

G1 ⎯⎯ 剔除泥块后的试样质量，kg。

以两次测值的平均值作为试验结果。

4、堆积密度

4.1主要仪器设备

（1）振动台：频率50Hz±3Hz，振幅0.35mm±0.05mm，最大荷载250kg；

（2）磅秤：称量50kg、感量50g、或称量200kg、感量200g；

（3） 容量筒：为金属圆筒，具有一定刚度，不变形，规格如容量筒规格表；

（4）拌和铁板、平口铁锹等。

容量筒规格表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 石料最大粒径  （mm） | 容量筒容积  （L） | 容量筒规格（mm） | |
| 内 径 | 净 高 |
| 40  80  150 (120) | 5  15  80 | 186  267  467 | 186  267  467 |

4.2试验步骤及注意事项

1） 紧密密度的测定

a根据石料最大粒径确定相容积的容量筒，取一定数量的天然级配风干试样，或按一定级配比例组合的风干试样，拌和均匀，用平口铁锹将试样从离容量筒上口5cm高处自由落入容量筒中，装完后稍加平整表面，将容量筒放在振动台上，振动2min～3min。或将容量筒置于坚实的平地上，在筒底垫放一根直径为25mm的钢筋，将试样分三层距容量筒上口5cm高处装入筒中，每装完一层后，将筒按住，左右交替颠击地面各25次。在振实或颠实完毕后，再加试样直至超出筒口，用钢尺沿筒口边缘刮去高出筒口的颗粒，用适当的颗粒填平凹处，使表面稍凸起部分和凹陷部分的体积大致相等，称取试样和容量筒总质量。

b将试样倒出拌和均匀，按上述步骤再测一次。

2）堆积密度的测定。

用平口铁锹将拌匀的试样从离容重筒上口5cm高处自由落入筒中，直至试样高出筒口，并按紧密堆积密度的方法平整表面，称出质量。然后将试样倒出拌匀，再重复测一次。

4.3试验结果处理

1）紧密密度或堆积密度按公式（5-1）计算（准确至10kg/m3）：

 （5-1）

式中  ⎯⎯ 紧密密度或堆积密度，kg/m3；

 ⎯⎯ 容量筒质量，kg；

 ⎯⎯ 容量筒及试样总质量，kg；

 ⎯⎯ 容量筒的容积，L。

以两次测值的平均值作为试验结果。如两次测值相差超过20kg/m3时，试验重做。

容量筒容积的校正方法与2.8“砂料堆积密度及空隙率试验”方法有关规定相同。

2） 空隙率按公式（5-2）计算（准确至1%）：

 （5-2）

式中 V0 ⎯⎯ 空隙率，%；

ρ0 ⎯⎯ 试样的紧密密度或堆积密度，kg/m3；

ρ ⎯⎯ 试样的表观密度，kg/m3。

5、表观密度

5.1主要仪器设备

（1） 天平：称量5kg、感量1g，能在水中称量；

（2）网篮：网孔径小于5mm，直径和高均约200mm；

（3）烘箱：控制温度105℃±5℃；

（4） 盛水筒：直径约400mm，高约600mm；

（5）台秤：称量10kg、感量5g；

（7）搪瓷盘、毛巾等。

5.2试验步骤

1）用四分法取样，并用自来水将骨料冲洗干净，按下表中规定的数量，称取试样两份，按下述步骤分别进行测试。

表观密度试验取样数量表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 骨料最大粒径  （mm） | 40 | 80 | 150 (120) |
| 最少取样质量  （kg） | 2 | 4 | 6 |

2）将试样浸入盛水的容器中，水面至少高出试样50mm，浸泡24h。

3）将网篮全部浸入盛水筒中，称出网篮在水中的质量。将浸泡后的试样装入网篮内，放入盛水桶中，用上下升降网篮的方法排除气泡（试样不露出水面）。称出试样和网篮在水中的总质量。两者之差即为试样在水中的质量G2。

注：两次称量时，水的温度相差不大于2℃。

4）将试样从网篮中取出，用拧干后的湿毛巾吸干试样表面多余水至饱和面干状态（即石子表面无水膜），并立即称量G3。

5）将试样在温度为105℃±5℃烘箱中烘干，冷却后称量G1。

5.3试验结果处理

表观密度、饱和面干表观密度分别按公式（4-1）、公式（4-2）计算（准确至10kg/m3）；吸水率按公式（4-3）或公式（4-4）计算（准确至0.01%）：

 （4-1）

 （4-2）

 （4-3）

 （4-4）

式中 ρ ⎯⎯ 表观密度，kg/m3；

ρ1 ⎯⎯ 饱和面干表观密度，kg/m3；

 ⎯⎯ 以干料为基准的吸水率，%；

⎯⎯ 以饱和面干状态为基准的吸水率，%；

G1 ⎯⎯ 烘干试样质量，g；

G2 ⎯⎯ 试样在水中质量，g；

G3 ⎯⎯ 饱和面干试样在空气中质量，g。

以两次测值的平均值作为试验结果。如两次表观密度试验测值相差大于20kg/m3或两次吸水率试验测值相差大于0.2%时，试验重做。

6、针片状颗粒含量

6.1主要仪器设备

（1）天平：称量2kg、感量1g；

（2）台秤：称量10kg、感量5g；

（3）磅秤：称量50kg、感量50g；

（4）筛：孔径分别为5mm、20mm、40mm、80mm、150（120）mm的方孔筛；

（5）针状规准仪和片状规准仪；

（6）卡尺、瓷盘、料斗等。

6.2试验步骤及注意事项

1）用四分法按针片状颗粒含量试验取样表称取各级试样。

2）粒径40mm以下（含40mm）石料按针、片状试验的粒级划分及其相的规准仪孔宽或间距表所规定的粒级用规准仪逐粒对试样进行鉴定。凡颗粒长度大于针状规准仪上相间距者，为针状颗粒；厚度小于片状规准仪上相孔宽者，为片状颗粒。

针片状颗粒含量试验取样表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 骨料粒径  （mm） | 5～20 | 20～40 | 40～80 | 80～150 (120) |
| 最少取样质量  （kg） | 2 | 10 | 20 | 40 |

针、片状试验的粒级划分及其相的规准仪孔宽或间距 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 粒 级 | 5.0～10.0 | 10.0～16.0 | 16.0～20.0 | 20.0～25.0 | 25.0～31.5 | 31.5～40.0 |
| 片状规准仪上  相对的孔宽 | 3.0 | 5.2 | 7.2 | 9.0 | 11.3 | 14.3 |
| 针状规准仪上  相对的间距 | 18.0 | 31.2 | 43.2 | 54.0 | 67.8 | 85.8 |

3）粒径大于40mm的石料用卡尺鉴定其针、片状颗粒，卡尺卡口的设定宽度符合粒径大于40mm颗粒卡尺卡口的设定宽度表的规定。

粒径大于40mm颗粒卡尺卡口的设定宽度 单位：mm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 粒 径 | 40.0～63.0 | 63.0～80.0 | 80.0～150.0(120.0) |
| 鉴定片状颗粒的卡口宽度 | 20.6 | 28.6 | 46.0(40.0) |
| 鉴定针状颗粒的卡口宽度 | 123.6 | 171.6 | 276.0(240.0) |

4）称各粒级挑出的针状和片状颗粒的总质量G1。

6.3试验结果处理

1）各级试样中针（片）状颗粒含量按公式（8-1）计算（准确至1%）：

 （8-1）

式中 qn ⎯⎯ 各级试样中针（片）状颗粒含量，%；

G1 ⎯⎯ 各级试样中针（片）状颗粒质量，g；

G0 ⎯⎯ 各级试样质量，g。

2）骨料中针、片状颗粒总含量按公式（2.26.4-2）计算：

 （8-2）

式中 Qn ⎯⎯骨料中针、片状颗粒总含量，%；

、、、⎯⎯分别为5mm～20mm、20mm～40mm、40mm～80mm、80mm～150（120）mm试样中针、片状颗粒含量，%；

、、、⎯⎯ 分别为5mm～20mm、20mm～40mm、40mm～80mm、80mm～150（120）mm各级试样在骨料中的配合比例，%。

以两次测值的平均值作为试验结果。

7、软弱颗粒含量

7.1主要仪器设备

（1）压力机

（2）电子天平 测量范围0~6100g，准确度等级0.1g

（3）筛：孔径分别为5mm、10mm、20mm、40mm、的方孔筛。

7.2试验步骤及注意事项

1）试验样品准备

将骨料浸水8h以上，然后按下表规定进行分级和加压。每级取样数目100粒，并沉重m1,试验时，在压力机上按级对骨料逐颗进行加压。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 骨料分级 | 骨料粒径（mm) | 加压荷载（kN) |
| 第一级 | 5～10 | 0.15 |
| 第二级 | 10～20 | 0.25 |
| 第三极 | 20～40 | 0.34 |

2）被压碎的颗粒称为软弱颗粒，将其抛弃。称出剩下石子的质量m2。

3）破裂之颗粒即属于软弱颗粒，将其弃去，称出未破裂颗粒的质量。

7.3试验结果计算

1）粗集料的软弱颗粒含量按按下式计算，准确至0.1％。



式中：——粗集料的软弱颗粒含量,（%）

——各粒级颗粒总质量，（g）

——试验后完好颗粒总质量，（g）

8、压碎值

8.1主要仪器设备

（1） 压力试验机：最大压力300kN以上；

（2）受压试模：如下图；

（3）天平：称量5kg、感量1g；

（4）筛：孔径分别为2.5mm、10mm、20mm方孔筛。

8.2试验步骤及注意事项

1）用孔径为10mm和20mm的筛，选取粒径大于10mm而小于20mm的石料（气干状态），并剔除其中的针片状颗粒，然后称取试样三份，每份3kg，按下述步骤分别进行测试。

2）置圆模于底盘上，取试样一份，分两层装入圆模中，每装完一层试样，一手按住圆模，一手将底盘手把一边提起2cm，然后松手使其自由落下，两边交替，反复进行至每边提起25次。两层振完后，平整模内试样表面。

3）将装有试样的受压圆模放到压力试验机上，盖上压头（注意使加压头保持平正），开动试验机在3min～5min内均匀地加荷到200kN，然后卸荷，取下受压试模，移去加压头，倒出试样，用孔径2.5mm的筛筛除被压碎的细粒，并称取剩留在筛上的试样质量。

注：当石料由不同岩种组成时，分别选样试验。

8.3试验结果处理

压碎指标按公式（10-1）计算（准确至0.1%）：

 （10-1）

式中 C ⎯⎯ 压碎指标，%；

G0 ⎯⎯ 试样质量，g；

G1 ⎯⎯ 试样压碎后筛余量，g。

以三次测值的平均值作为试验结果。

9、超逊径

9.1主要仪器设备

1）磅秤：称量100kg、感量100g；

2）超逊径筛：筛孔尺寸如超逊径试验筛孔尺寸表,孔形为方孔。

超逊径试验筛孔尺寸表 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 骨料粒径 | 5～20 | | 20～40 | | 40～80 | | 80～150 (120) | |
| 下限 | 上限 | 下限 | 上限 | 下限 | 上限 | 下限 | 上限 |
| 原筛孔尺寸 | 5 | 20 | 20 | 40 | 40 | 80 | 80 | 150(120) |
| 超逊径筛  筛孔尺寸 | 4 | 23 | 17 | 47 | 33 | 93 | 67 | 175(140) |

9.2试验步骤及注意事项

1）试样的准备：

a在筛分楼取样时，在皮带运输机机头接取骨料；在料堆中取样时，分上、中、下三处取样。

b将试样拌和均匀，用四分法按超逊径试验取样数量表规定称取各级试样。

2）将各级试样用相的超逊径筛进行筛分，并称取超径颗粒（大于超逊径筛上限的颗粒）和逊径颗粒（小于超逊径筛下限的颗粒）的质量。

超逊径试验取样数量表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 骨料粒径（mm） | 5～20 | 20～40 | 40～80 | 80～150(120) |
| 最少取样质量  （kg） | 20 | 30 | 40 | 50 |

9.3试验结果处理

各级试样的超径或逊径颗粒含量按公式（9-1）计算（准确至1%）：

 （9-1）

式中  ⎯⎯ 试样的超径或逊径颗粒含量，%；

G0 ⎯⎯ 各级试样质量，kg；

Gi ⎯⎯ 各级试样中超径颗粒或逊径颗粒质量，kg。

**3.6混凝土配合比复核试验方法**

1、拌合物坍落度

1.1主要仪器设备

（1）坍落度筒：为薄钢板制成的截头圆锥筒，其内壁光滑、物凸凹部位。底面和顶面互相平行并与锥体的轴线处置。在坍落度筒外2/3高度处安两个手把，下端焊脚踏板。筒的内部尺寸为：底部直径200±2mm；顶部直径100±2mm；高度300±2mm；筒壁厚度：不小于1.5mm。

（2）金属捣棒：直径16mm，长650mm，端部为弹头形；

（3）铁板：尺寸600mm\*600mm，厚度3～5mm，表面平整；

（4）钢尺和直尺：300～500mm，最小刻度1mm；

（5）小铁铲、抹刀等。

1.2试验过程及注意事项

1）用水湿润坍落度筒及其他用具，并把坍落度筒放在已准备好的刚性水平600mm\*600mm的铁板上，用脚踩住两边的脚踏板，使坍落度筒在装料时保持在固定位置。

2）把按要求取得的混凝土试样用小铁铲分三层均匀的装入筒内，使捣实后每层高度为筒高的1/3左右。每层用捣棒沿螺旋方向由外向中心插捣25次，各次插捣在截面上均匀分布。插捣筒边混凝土时，捣棒以稍稍倾斜。插捣底层时，捣棒贯穿整个深度，插捣第二层和顶层时，捣棒插透本层至下层的表面。插捣顶层过程中，如混凝土沉落到低于筒口，则随时添加，捣完后刮去多余的混凝土，并用抹刀抹平。

3）清除筒边底板上的混凝土后，垂直平稳地在5～10s内提起坍落度筒。从开始装料到提坍落度筒的整个过程不间断地进行，并在150s内完成。、

4）提起坍落度筒后，测量筒高于坍落后混凝土试体最高点之间的高度差，即为该混凝土拌合物的坍落度值。坍落度筒提离后，如混凝土发生崩坍称一片剪坏现象，重新取样另行测定。如第二次试验仍出现上述现象，则表示该混凝土和易性不好，予记录备查。

5）观察坍落后的混凝土拌合物试体的黏聚性与保水性：黏聚性的检查方法是用捣棒在已坍落的混凝土拌合物截锥体侧面轻轻敲打，此时如截锥体试体逐渐下沉（或保持原状），则表示黏聚性良好，如果倒坍、部分崩裂或出现离析现象，则表示黏聚性不好。保水性以混凝土拌合物中稀浆析出的程度来评定，坍落度筒提起后如有较多稀浆从底部析出，锥体部分的混凝土拌合物也因失浆而骨料外露，则表明其保水性能不好。如坍落度筒提起后无稀浆或仅有少量稀浆自底部析出，则表示其保水性能良好。

1.3试验结果记录

混凝土拌合物坍落度以mm表示，精确至5mm。

拌合物泌水率

2.1主要仪器设备

（1）圆筒：直径26.7cm、高26.7cm、容积为15L的带盖金属圆筒两只；

（2）振试设备选用下列三种之一：

振动台：频率3000正方200次/min，空载振幅0.5±0.1mm；

振动棒：直径30～35mm；

（3）钢制捣棒：直径16mm，长650mm，一端为弹头形。

（4）磅秤：称量50kg，感量50g；

（5）带盖量筒：容积100mL，最小刻度1mL。

（6）小铁铲、抹刀和吸液管等。

2.2试验步骤及注意事项

1）先把附着在圆筒内外壁的混凝土残渣清除干净，然后用湿布把圆筒内壁湿润（不积水），称空筒重量G1。

2）用人工捣实时，将拌好的混凝土拌合物分三层装入两只筒内，每层高度大致相等。取样均匀。每装一层厚，用捣棒在全部面积上，沿螺旋线由边缘向中心插捣35下（不冲击），即最外层捣15下，中层捣12下，中心部分捣8下。第一层插捣时，棒头插至距筒底约1cm处；第二层插捣时，棒头插入下层表面以下2～3cm处。每捣完一层后，如有棒坑留下，用抹刀轻轻将坑填平。

3）用机械振实时，将混凝土拌合物分别装入两只筒中（一次装满），并将筒固定在振动台上振实（或用振捣棒在圆筒中心垂直插入混凝土内，棒头勿与筒底接触）。当混凝土坍落度为30～50mm时，振实时间45～60s；当混凝土坍落度为10～20mm时，振实时间不小于60s。振至混凝土表面呈现乳状水泥浆时为止。一般不超过1.5min。

4）混凝土拌合物插捣（或振实）完毕后，用抹刀将顶面轻轻抹平，不用力挤压试样。试样顶面比筒的顶边4cm左右。

5）将筒外壁和边缘擦净，称出筒与试样的总量G2。然后将筒静置平地上，并加盖，以防止水分蒸发。

6）自抹面完毕时起，开始计算泌水时间。在在开始1h内，每隔20min吸水一次，1h后，每隔30min吸水一次。用吸液管吸取混凝土拌合物表面泌出的水，注入带盖量筒内，加盖，并记录泌出的水分体积，精确至1mL。试验进行到混凝土表面不再泌水时为止。

7）在每次吸水前2min，用余额4cm高的硬块垫于筒底一侧，使筒倾斜，以便吸取泌出的水分。吸完后需将筒放平。除了吸水时间外，筒盖经常盖上。整个试验过程中，圆筒轻拿轻放，以免受振动影响。

2.3试验结果计算

泌水率系以全部泌出水的重量占混凝土试样中所含水的重量的百分率表示。混凝土拌合物的泌水率按式（4-87）计算：

Pi=Vi/Wm\*100％ （4-87）

式中 Pi—由抹面完毕算起t小时泌水率（％）；

Vi—相的t小时累计泌水量（ml）；

Wm—混凝土中水量（ml）。

混凝土中水量Wm按式（4-88）计算：

Wm=（G2-G1）\*[(W/C)/(1+S/C+G/C+W/C)] (4-88)

其中G2—圆筒和式样总重（g）；

G1—圆筒重（g）；

S/C—拌合物中砂灰比；

G/C—拌合物中石灰比；

W/C—拌合物中水灰比。

取两个试样试验结果的平均值。绘制Pt～t过程曲线。计算最终泌水率。

注：如果两个试样中已有一个不再泌水，其泌水率计算仍按上述规定计算（不再泌水的试样取其累计泌水量）。

拌合物均匀性

3.1主要仪器设备

（1）有盖圆筒：用金属制成，高40cm，直径28cm；

（2）弹头形捣棒：直径16mm，长650mm;

（3）小铁铲；

（4）混凝土抗压强度立方体模。、

3.2试验步骤及注意事项

1）将圆筒内面预先用水润湿，混凝土拌合物分四层装入，每层高度约相等，取样须均匀。每装一层后，用捣棒将平面摊平，然后在全部面积上沿螺旋线，由边缘至中心插捣35次。捣底层时，棒须捣至筒底，捣以上各层时，捣入下层2～3cm处。捣完一层后，如有棒坑留下，用捣棒将棒坑轻轻填平。

2）捣完最后一层后，用镘刀抹匀表面，用盖盖好，静置地上，避免受振动。

3）40min后，将面层（上半筒）混凝土取出，略加拌合，按抗压强度制作试块方法，制成一组（3块）立方体试体。再将底层剩余的半筒混凝土取出，拌合均匀，制成另一组（3块）相同尺寸的立方体试体。一昼夜后拆模，将所有试件放入养护室养护。

4）测定面层和底层混凝土试件的28d抗压强度。

3.3计算方法

混凝土拌合物的均匀系数按P=R1/R2计算。

式中 P-均匀系数；

R1-面层混凝土强度；

R2-底层混凝土强度。

3.4结果评定

试验连续进行两次，取两次结果的算术平均值作为试验结果。

4、拌合物含气量

4.1主要仪器设备

（1） 气压式含气量测定仪

（2）磅秤：称量100kg，感量50kg；

（3）振捣设备：捣棒：直径16mm，长600mm，钢棒，端部磨圆。振动台：频率50±3Hz，空载振幅0.5±0.1mm；

（4）其他设备：打气筒、玻璃板、吸液管、木桶、木槌、抹刀等。

4.2试验步骤及注意事项

1）混凝土的拌合按“拌合物取样及试样制备”的有关规定执行。

2）擦净经校好的量钵，将混凝土拌合物均匀地装入量钵中，并稍有富裕，其中粗骨料最大粒径不大于40mm。

3）捣实方法按混凝土拌合物均匀系数中试验的有关规定执行。（注：在不以情况下，用人工插捣时，试料分两层装入，每层捣至表面出浆为度，并在每层捣完毕后，用手提起含气量仪的一侧，在硬地上颠撞数次，以排除在侧壁上的气泡。）

4）刮去表面多余的混凝土，用抹刀抹平后，再用刮尺刮平，并使表面平整无气泡。

5）在操作阀孔处贴一薄纸或薄塑料布，垫好橡皮垫圈，盖上盖，拧紧螺栓，使密不漏气。

6）关好操作阀门，用打气筒向气室中加压至稍大于规定压力（0.2MPa），经数秒钟后轻敲压力表，如压力下降，再加压至规定压力。

7）放开操作阀，测读压力表读数，在曲线中查得含气量值A1.。所得含气量值减掉骨料的含气量G，即为混凝土拌合物含气量A。

4.3试验结果计算

混凝土拌合物含气量按式A=A1-G计算

式中A一混凝土拌合物含气量（％）；

A1一仪器测定的含气量（％）；

G一骨料的含气量。

温度

5.1主要检测设备

温度计：0~100℃，精确度0.5℃

5.2试验步骤及注意事项

1）直接插入混凝土中3~5分钟后取出读数，视线与温度计水平。

6、拌合物凝结时间

6.1主要仪器设备

（1）贯入阻力仪：

（2）测针：长约13cm，针头（要求光滑）圆面积为1.0、0.5和0.2cm²三种；

（3）试模：150mm\*150mm\*150mm铁质试模，或用平面最小边长和深度均不小于150mm的其他不吸水的刚性容器；

(4)钢制捣棒：直径16mm，长650mm，一端为弹头形；

（5）标准筛：孔径为5mm；

（6）铁质拌合板、吸液管和玻璃片。

6.2实验步骤及注意事项

1）试样制备

①取混凝土拌合物试样，用5mm筛尽快地筛出砂浆，再经人工翻拌后，分别装入三个试模。

注：混凝土湿筛困难时，允许按混凝土中砂浆的配合比直接称料用人工拌成砂浆，但按石子吸水率扣除水量。

②砂浆装入试模后，用捣棒均匀插捣（每6.5cm²面积插捣一下，对平面尺寸为150mm\*150mm\*150mm的试模插捣35下），然后轻击试模侧面以排除在捣实过程中留下的空洞，以进一步整平砂浆的表面，使其低于试模上沿约1cm。

注：也采用振动台代替人工插捣。

③试件静置于温度尽能与现场相同的环境中，盖上玻璃片或湿布。1h后，将试件一侧轻轻垫高，使其倾斜约12°，静置2min后，用吸管吸取泌水。以后每隔30min到1h吸取泌水一次（低温或缓凝的混凝土拌合物试样静置与吸水间隔时间适当延长）。若在贯入阻力测试前还有泌水，吸干。

2）贯入阻力试验

①将试件放在贯入阻力仪上，记录刻度盘上显示的砂浆和容器的总重量。

②根据试样的贯入阻力大小，选择适的测针。一般当砂浆表面测孔边出现微裂缝时，立即改变较小截面积的测针。

③先使测针针头面与砂浆表面接触，然后在10秒内，垂直且均匀地插入试样内，深度达2.5cm。记录刻度盘上显示的重量增量和从开始加水拌合起所经过的时间，并记录环境湿度。每次测定时，测针距离容器边缘至少2.5cm。测针贯入砂浆各点的相隔净距离至少为所用针头直径的2倍。

④对每个试样，做贯入阻力测定不少于六次，最后一次贯入阻力至少达28MPa。每次贯入阻力测试的间隔时间，绘制贯入阻力时间曲线。从加水时算起，常温下普通混凝土3h后开始测定，以后每次间隔为1h；快硬混凝土或气温较高情况下，在2h后开始测定，以后每隔半小时测一次；缓凝混凝土或低温情况下，5h后开始测定，以后每隔2h测一次。

6.3试验结果计算

（1）贯入阻力值是测针在贯入深度为2.5cm时所受的阻力除以针头面积，用MPa表示。每一时间间隔，在试件上测三点。以三个测点的算术平均值作为该时刻的贯入阻力值。

（2）以贯入阻力为纵坐标，时间（小时）为横坐标，绘制贯入阻力时间的曲线图。

（3）从曲线图求得初凝及终凝时间。以贯入阻力达3.5MPa为混凝土初凝时间，达28MPa为混凝土的终凝时间。

7、拌合物水胶比

7.1主要仪器设备

（1）广口瓶：容积1000mL，并配有玻璃盖板；

（2）台秤：称量10kg，感量2g；

（3）托盘天平：称量5kg，感量2g；

（4）容量筒：容积为3L，内径与高均匀156±2mm的金属带盖圆筒，供测量骨料修正系数用；

（5）标准筛：孔径为5mm及0.16mm各一个。

7.2试验步骤及注意事项

1）修正系数

细骨料密度系数、粗细混合骨料修正系数测定

测定混凝土拌合物中水灰比分析之前，按下列方法步骤对混凝土原材料细骨料的密度系数和粗细混合骨料修正系数进行测定。

①细骨料密度系数测定

按SL352《水工混凝土试验规程》的规定测定出细骨料的表观密度，然后按式Fs=Ps-1/Ps计算细骨料密度系数（精确到小数点后三位）。

式中 Fs—细骨料密度系数；

Ps—细骨料的表现密度（g/cm³）

水泥的密度系数取1.476，根据实测的水泥密度计算得出。

②粗、细混合骨料修正系数测定

从砂、石料堆不少于九个部位分别取样，粗、细骨料分别混合拌匀，用四分法缩分成4kg细骨料及7kg粗骨料备用。

粗、细骨料各取三个试样，每个试样中粗骨料的重量为2kg，细骨料的重量为出骨料重量乘以混凝土配合比中细骨料和出骨料的用量比。在每个盛水的容器中倒入一份出骨料和一份细骨料，充分搅拌排气后浸泡约30min，分别编号。把浸泡好的试样及原液仔细全部倒入容量筒，浸泡试样的容器反复用少量水洗刷，以便把所有的戏份都收集到容量筒内，把盛好试样的容量筒放置水平，轻轻注水至接近筒口，然后一边加水一边把玻璃板沿筒口徐徐推进，不是玻璃板下带入气泡，盖严后擦净板面及筒壁的余水，分别测定粗、细混个骨料试样和玻璃板、水及容量筒的总重量。由此按Gh=Wh-WD计算出粗、细混合骨料试样在水中的重量。

式中 Gh—粗、细混合骨料试样在水中的重量（kg）

Wh—粗、细混合骨料试样和容量筒、水及玻璃板总重量（kg）

WD—容量筒、水及玻璃板重量（kg）、

测定粗、细混合骨料试样在水中重量后，把试样用5mm及0.16mm筛对每个试样进行水洗筛分，把洗净的5mm以上颗粒及5mm以下、0.16mm以上的颗粒全部放入容量筒，再用上述方法测得水筛细后混合骨料的水中重量（G1H），由此按式Ch=G1h/Gh

式中 Ch—粗、细混合骨料修真系数；

Gh—粗、细混合骨料水洗前的水中重量（kg）

G1h—粗、细混合骨料水洗后的水中重量（kg）

取三个试样的平均值作为粗、细混合骨料的修正系数（计算到小数点后三位）。

试验步骤

混凝土拌合物水灰比分析，按下列步骤测定:

①用5mm圆孔筛把混凝土中的砂浆筛出、拌匀称重，取每个试样1kg，然后将称好的试样全部装入广口瓶中，加水至离瓶口约25mm，充分搅拌并轻拍瓶壁，以排除试样中的气泡，清除浮在表面的泡沫。把广口瓶放置水平，徐徐加水并将玻璃板沿瓶口轻轻推进，不使玻璃板下有气泡，擦净瓶外壁及玻璃板上的余水，称出砂浆试样、水、广口瓶及玻璃板的总重量（WBj）。

②将砂浆试样和水倒在0.16mm筛上淘洗，把剩留在0.16mm筛上的颗粒全部收集到广口瓶中，用上述方法测得淘洗净的砂粒、水、广口瓶及玻璃板的重量（WBS）。

注：如砂浆试样收集后先在容器中称重，然后加水拌开并浸泡，以免局部结块或失水，进行实验时把全部浸泡水及细微颗粒收集到广口瓶中。

7.3试验结果及计算

1）砂浆中的水泥含量

砂浆中的水泥含量按式Wc=Fc[(WBJ-WB)-(WBS-WB)·Cs-]

式中 Wc—每公斤砂浆中的水泥含量（kg）

Fc—水泥密度吸水

WBj—砂浆、水、广口瓶及玻璃板的总重量（kg）

WBS—淘洗后的细骨料、水、广口瓶及玻璃板的重量（kg）

WB—水、广口瓶及玻璃板的重量（kg）

Cs-—砂浆试样中的细骨料修正系数

Cs-按式Cs-=1+Sp/Ch-1计算

式中 Ch—测得的粗、细混个骨料修正系数；

Sp—混凝土配合比中的砂率，以小数表示。

2）砂浆中含水量

砂浆中含水量按式Ww=1-Wc-Fs·（WBS-WB）·Cs-

式中 Ww—每公斤砂浆中的含水量（kg）

Fs、Cs—分别为细骨料的密度系数及砂浆中细骨料的修正系数。

3）混凝土拌合物的水灰比

混凝土拌合物的水灰比按式C/W=Cc/Ww

式中 C/W—拌合物的水灰比

Ww—每公斤砂浆中的含水量

Wc—每公斤砂浆中的水泥含量。

8 抗压强度

8.1主要仪器设备

（1）压力机

（2）钢直尺

8.2试验步骤及注意事项

①按SL352-2006规范的要求制作试件。

②到达试验龄期时，从养护室取出试件，并尽快试验。试验前用湿布覆盖试件，防止试件干燥。

③试验前将试件擦拭干净，测量尺寸，并检查其外观，当试件有严重缺陷时，废弃。试件尺寸测量准确至1mm，并据此计算试件的承压面积。如实测尺寸与公称尺寸之差不超过1mm，按公称尺寸进行计箅。试件承压面的不平整度误差不超过边长的0.05%，承压面与相邻面的不垂直度不超过±1°。

④将试件放在试验机下压板正中间，上下压板与试件之间垫以钢垫板，试件的承压面与成型时的顶面相垂直。开动试验机，当上垫板与上压板即将接触时如有明显偏斜，调整球座，使试件受压均匀。

⑤以0.3〜0.5MPa/s的速度连续而均匀地加荷。当试件接近破坏而开始迅速变形时，停止调整油门，直至试件破坏，记录破坏荷载。

8.3试验结果处理

①混凝土立方体抗压强度按以下公式计算（准确至0.1MPa)：

fce=P/A

式中fce------抗压强度MPa；

P--------破坏荷载，N;

A--------试件承压面积，mm2。

②以3个试件测值的平均值作为该组试件的抗压强度试验结果。单个测值与平均值允许差值为±15%，超过时将该测值剔除，取余下两个试件值的平均值作为试验结果。如一组中用的测值少于2个时，该组试验重做。

8.4钢筋试验方法

1 抗拉强度、屈服强度、伸长率、冷弯性能检测

1.1 试验中的关键点及注意事项

（1）确保夹持的试样受轴向拉力作用，减少弯曲。若样品又轻微弯曲，为了得到直的试样和确保试样与夹头对中，施加不超过规定强度5%的相预拉力，并对预拉力的延伸影响进行修正。

（2）检测拉力速度保证在(6-60)MPa/s,消除拉伸试验机柔度的影响，以准确控制变速率。

（3）原始标距用钢尺细划线或者打点器进行标示。

（4）弯曲性能检测在10℃-35℃环境内检测，试样弯曲至两臂相互平行的试验，首先对试样进行初步弯曲，然后将试样置于两平行压板之间，连续施加力压其两端使得进一步弯曲直至两臂平行。

1.2试验数据计算及结果表示

抗拉强度下式计算，精确到1MPa：



式中：

Rm——抗拉强度，MPa；

Fm——原始标距，N；

S0—— 断后标距，mm2；

（2）屈服强度计算，精确到1MPa：

根据钢筋产品标准《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB1499.1-2008和《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》的规定，对下屈服强度有控制要求，所以试验检测下屈服强度与评定标准一致。

下屈服强度按下式计算：



式中：

Rel——抗拉强度，MPa；

Fel——原始标距，N；

S0—— 断后标距，mm2；

（3）冷弯性能要求钢筋弯曲180°后，钢筋受弯曲部位不产生裂纹。

（4）断后伸长率按下式计算，精确到1%：



式中：

A——断后伸长率，%；

Lu——原始标距，单位为毫米（mm）；

L0—— 断后标距，单位为毫米（mm）；

2 焊接性能、弯曲检测

（1）钢筋焊接抗拉强度按照《金属材料 拉伸试验 第1部分 室温试验方法》GB/T228.1-2010的要求检测数据计算得到。

（2）钢筋焊接弯曲试验按照《金属材料 弯曲试验方法》GB/T232-2010规定进行试验。

**3.7砂浆试验方法**

1 稠度检测

1.1 试验中的关键点及注意事项

（1）砂浆稠度仪保证滑杆能够自由滑动，表盘与齿条滑杆联动一致。

（2）圆锥形容器内的砂浆只允许测定一次稠度，重复测定时，重新取样。

1.2试验数据计算及结果表示

（1）以两次测定值的平均值作为试验结果（精确到1mm）。

（2）两次测定值相差超过20mm，另取砂浆重新测定。

2 泌水率检测

2.1 试验中的关键点及注意事项

砂浆试样装入两个容量筒内，若砂浆稠度大于6cm时，用插捣法使得砂浆密实；若砂浆稠度小于6cm采用振捣法使得砂浆密实。

吸水时将容量筒一侧垫高便于吸水，在整个吸水过程中保证砂浆不扰动。

2.2试验数据计算及结果表示

(1)泌水率Bm按下式计算，精确到1%：



式中：

Bm——泌水率，%；

Wb ——泌水总质量，单位为克（g）；

W —— 一次拌合的总用水量，单位为克（g）；

G —— 一次拌合的砂浆总质量，单位为克（g）；

G1——试样质量，单位为克（g）。

3 密度、含气量检测

3.1 试验中的关键点及注意事项

砂浆试样装入两个容量筒内，若砂浆稠度大于6cm时，用插捣法使得砂浆密实；若砂浆稠度小于6cm采用振捣法使得砂浆密实。

3.2试验数据计算及结果表示

（1）砂浆表观密度按下式计算，计算精确至10kg/m3：



式中：——砂浆表观密度，kg/m3；

——容量筒质量，kg；

——容量筒及砂浆总质量，kg;

V ——容量筒的体积，L。

（2）砂浆的含气量按下式计算，准确到0.1%：





式中：

A——砂浆含气量，%；

——不计含气时砂浆的理论表观密度，；

C、S、W——配制试验砂浆时水泥、砂、水的质量，kg；

——水泥密度、砂的饱和面干表观密度和水的密度，kg/m3。

4 砂浆抗压强度检测

4.1 试验中的关键点及注意事项

养护至规定龄期，取出试件并擦净表面，立即进行抗压强度试验。待测试件上覆盖湿布，防止试件干燥。

试验前，测量试件尺寸准确只1mm，依据量测值计算试件的承压面积。如实测尺寸与公称尺寸之差不超过1mm，按公称尺寸进行计算。

试件放在试验机下压板正中间。加压方向与试件捣实方向垂直。加压时保证受压面没有明显的偏斜。加压速率保证在0.3MPa-0.5MPa/s。

4.2试验数据计算与结果表示

(1)砂浆抗压强度按下公式计算，准确至0.1MPa：



式中：

——抗压强度，MPa；

P ——破坏荷载，N；

A ——试件受压面积，mm2.

(2)以3个试件的平均值作为该组试件的抗压强度试验结果。单个测值与平均值允许差值。

**3.8外加剂试验检测方法**

1. 试验材料的选择

1.1 拌合用水泥使用专门用于外加剂检测的基准水泥。

1.2 拌合用砂

使用经过检测满足GB/T14684-2011中Ⅱ区要求的中砂，细度模数为2.6-2.9，含泥量小于1%。

1.3 拌合用石子

使用符合GB/T14685-2011要求的公称粒径为5mm-20mm的碎石，采用二级配，其中5mm-10mm占40%，10-20mm占60%，满足连续继配要求，针片状物质含量小于10%，孔隙率小于47%，含泥量小于0.5%。

1.4 拌合用水使用生活饮用水。

1.5 化学试剂除特殊注明外，均为分析纯化学试剂。

1.6 化验用水为蒸馏水。

2.1 减水率检测

2.1.1 试验中的关键点及注意事项

基准混凝土配合比按《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55-2011进行设计，水泥用量、砂率外加剂掺量按《混凝土外加剂》GB8076-2008（6.2）的要球进行选择，基准配合比的砂率在规定的坍落度内保证为最优砂率。

各种混凝土试验材料及环境温度均保持在（20±3)℃。

2.1.2试验数据计算及结果表示

减水率为坍落度基本相同时，基准混凝土和受检混凝土单位用水量之差与基准混凝土单位用水量之比。减水率按下式计算，精确到0.1%。

WR=100×（W0-W1）/W0

式中：

WR——减水率，%；

W0——基准混凝土单位用水量，单位为千克每立方米（kg/m3);

W1——受检混凝土单位用水量，单位为千克每立方米（kg/m3)。

（2）WR以三批试验的算术平均值计，精确到1%。若三批试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的15%时，则把最大值与最小值一并舍去，取中间值作为该组试验的减水率。若有两个测值与中间值之差均超过15%，则该批试验结果无效，该重做。

2.3 含气量检测

2.3.1 试验中的关键点及注意事项

（1）试验检测开始前，对含气量测定仪进行详细的检查，特别是有密封垫等关键部门，连接处不有空气存留，保证仪器整体的密闭。

（2）在进行拌合物含气量测定前先按照规范的要求进行拌合物所用骨料的含气量测定。

（3）在整个测试过程中，要保证仪器的气密性，注水过程中尽量避免引入气泡，排气过程要充分排气。

（4）含气量检测至少需要测试两次，若两次测试压力结果相对误差小于0.2%时，取其两者的算术平均值，按压力与含气量关系曲线查得含气量（精确到0.1%）；若不满足，则进行第三次试验，测得压力值与前两次测试值比较，当与前值交接近的一个值满足相对误差不大于0.2%时，则取此二值的算术平均值查曲线；当仍大于0.2%，此次试验无效。

2.3.2试验数据计算及结果表示

混凝土拌合物含气量按下式计算，计算精确至0.1%：

A=A0-Ag

式中：A——混凝土拌合物含气量（%）；

A0——两次含气量测定的平均值（%);

Ag——骨料含气量（%）。

**3.9沥青试验方法**

1 密度、相对密度检测

1.1 试验中的关键点及注意事项

（1）沥青脱水处理，脱水时间不超过30min，脱水过程中用玻璃棒轻轻搅拌，防止局部过热。对取来的试样不用明火加热。

加热的沥青通过0.6mm虑筛过滤并一次灌入密度瓶中，灌入的沥青避免混进气泡。

检测过程中保证所检测器皿检测结果时保持在20℃±0.1℃。

1.2试验数据计算及结果表示

液体沥青密度下式计算，精确到



式中：

——沥青密度，g/cm3；

M1——密度瓶质量，g；

M2—— 密度瓶和水的质量，g；

M3——密度瓶和试样的质量,g;

——水的密度，20℃水的密度为0.998g/cm3。

（2）粘稠沥青密度按下式计算，精确到0.001g/cm3：



式中：

m4——密度瓶和试样质量，g；

m5——密度瓶、试样和水的质量，g。

（3）固体沥青密度按下式计算，精确至0.01g/cm3



式中：

m6——密度瓶和试样质量，g；

m7——密度瓶、试样和水的质量，g。

（4）同一样品平行试验两次，以两次测量的平均值作为试验结果。

2 沥青针入度检测

2.1试验中的关键点及注意事项

沥青按照规定冷却后移入到25℃±0.1℃的恒温水浴里面恒温。

测试针测试前用三氯乙烯清洗，并擦干。测试时，恒温水面没出试样表面10mm以上。时针尖恰好与试样的表面接触，保证适当的位置反光镜要细心的观察不急躁，再调节刻度示值为零。

每次试验完换一根干净标准针或将标准针用三氯乙烯擦净，擦干，再次使用。

2.2 试验结果处理

同一样品平行试验三次，试验结果的最大值和最小值之差符合《水工沥青混凝土试验规程》DL/T5362-2006中5.4.4中规定，以三次测试值的平均值作为针入度试验结果，取整数，以0.1mm为单位

3 延度检测

3.1 试验中的关键点及注意事项

（1）注入沥青延度试模将试样自试模一端到另一端往返数次缓慢注入，最后要略高试模，灌模时避免混入气泡。

（2）延度仪调零时，要保证试模及延度测度计的充分接触，避免错误读数。试验时保证所需要的温度，开动仪器时，不让水面有流动情况及晃动等情况。

（3）试验中发现沥青服务水面或沉入槽底，用乙醇或氯化钠调整水的密度与沥青密度相接近。

3.2 试验结果表示

同一样品平行试验三次，如3次测值均大于100cm，试验结果记作,特殊需要也分别记录实测值.如3个测试值,有1个以上测值小于100cm时,最大值或最小值与平均值之差不超过20%,则取3个测定结果的平均值的整数作为延度试验结果,平均值大于100cm,记作“﹥100”.

软化点检测

4.1试验中的关键点及注意事项

(1)软化点低于80℃,烧杯中测试使用水为蒸馏,而高于80时则使用甘油沥青检测介质,保证检测介质中不附有气泡.

(2)安装钢球时,要保证钢球位于定位环中间的试样中央.加热时使得杯中介质的升温速率在5℃/min±0.5/min,超出则重新试验.

(3)试样受热软化,沥青下坠值与下层底板表面接触时,及读取温度,低于80℃,大于80℃精确至1℃.

4.2 试验结果处理

(1)同一样品平行试验两次,以两次测值的平均值作为试验结果,精确至0.5℃.

(2)精密度要求:

1)当试样软化点小于80℃时,重复性试验的允许差为1℃,再现性试验的允许差为4℃.

2)当试样软化点大于80℃时,重复性试验的允许差为2℃,再现性试验的允许差为8℃.

5.脆点检测

5.1试验中的关键点及注意事项

(1)试样称取0.4g±0.01g,使得试样均匀布满薄钢片,形成光滑的薄膜,在制样中避免样品产生气泡,2且从开始加热起在5min-10min内完成.

(2)试验过程中避免薄膜沾染灰尘.

(3)检测中控制温度下降速率1℃/min.

(4)当温度达到估计的脆点以前10℃,开始以1rad/s的速度转到摇把直至摇不动为止.直接观察薄皮上试样是否有裂缝,有时有断裂的响声,此时不再转到摇把.

(5)薄片弯曲时出现一个或多个裂缝时温度即为试样的脆点

5.2 试验结果处理

(1)同一样品平行试验三次,以三次测值的平均值作为试验结果,精确至1℃.

(2)精密度要求:

重复性试验的允许差为3℃,再现性试验的允许差为6℃。

**3.10高程测量**

①高程测量的方法

高程测量的方法根据工程需要选用水准测量法、电磁波测距法和三角高程测量法。常用水准则量法。

②高程控制点布设的原则

a.测区的高程系统，采用国家高程基准。在已有高程控制网的地区进行测量时，沿用原高程系统。当小测区联测有困难时，采用假定高程系统。

b.高程控制测量等级划分：依次为二、三、四、五等。各等级视需要，均作为测区的首级高程控制。

③高程控制网布设的技术要求

a.各等级的水准点，埋设水准标石。水准点选在土质坚硬、便于长期保存和使用方便 的地点。墙水准点选设于稳定的建筑物上，点位便于寻找、保存和引测。

b.水准观测应在标石埋设稳定后进行。两次观测高差较大超限时应重测。当重测结果与原测结果分别比较，其较差均不超过限值时，取三次结果的平均数。

c.检测设备安装质量中，测量时注意：最好使用一个水准点作为高程起算点。当厂房较大时，增设水准点，但其观测精度应提高。

d.水准测量所使用的仪器，水准仪视准轴与水准管轴的夹角，符合规定。水准尺上的米间隔平均长与名义长之差符合规定。

### 4、检测工作计划

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **产品**  **类别** | **检测项目** | | **主要**  **技术标准** | **检测**  **组数/批量** |
| 1 | 土工指标 | 含水率 | | 《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准》SL634-2012  《堤防工程施工规范》SL260-2014 | 1.建筑物附近每层在50m2范围内应有一个压实度检测点，不足50m2至少应有一个检测点。  2.新筑及加高每15～50cm(根据压实机具种类)一层，填筑量100m3～200m3取样1个，取样不足3个时，也应取样3个。  3.堤防加固培厚按堤轴线方向，每层20m～50m一段取样1个。  4、吹填施工每200m3～400m3取样1个。 |
| 密度 | 环刀法 |
| 灌砂法 |
| 颗粒分析 | 筛分法(松散砂) |
| 筛分法(含粒土) |
| 相对密度 | 砂卵石 |
| 砂 |
| 界限含水率 | 液限 |
| 塑限 |
| 渗透系数 | |
| 击实特征参数 | 素土击实 | 《堤防工程施工规范》SL260-2014 | 每种土质至少一次 |
| 重型击实 |
| 粗粒土击实 |
| 2 | 岩石（体） | 单轴抗压强度 | 天然 | 《水利水电工程岩石试验规程》SL264-2001 | 浆（干）砌石料：1组/2000方；抛填石料：1组/2万方；不足方数的也应取一组。  试样的石料不宜小于20cm×20cm×15cm |
| 干燥 |
| 饱和 |
| 软化系数 | |
| 3 | 基础处理工程 | 桩（墙）身结构完整性 | | 《建筑工程基桩检测技术规范》（JGJ106-2003） | 对设计等级为甲级或地质条件复杂，成检质最可靠性低的灌注桩，抽检数最不应少于总数的30％，且不应少于20根；其他桩基工程的抽检数最不应少于总数的20％，且不应少于10根；对混凝上预制桩及地下水位以上且终孔后经过核验的灌注桩，检验数最不应少于总桩数的l0％，且不得少于10根。每个柱子承台下不得少于l根及设计要求。 |
| 防渗墙完整性质量 | | 《水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范》SL174-2014  《水电水利工程混凝土防渗墙施工规范》DL/T5199-2004 | 1、围井试验：1个/3～5个单元，至少布置1个；  2、钻孔（透水率、强度等）：1孔/30～50孔（每一单元），且每项工程不少于3～5孔（位置应具有代表性）；室内渗透、抗压强度试验不少于6组。  3、开挖：1处/500米，且每项工程不少于3处。 |
| 原位密度 | | 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2002） | 对大基坑每50～100m2不少于1点，对基槽每10～20m不少于1点，每个独立柱基下不得少于1点。 |
| 基桩承载力 | | 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》 | 同一条件下不少于桩总数的1%，且不应少于3根，当总桩数少于50根时，不应少于2根及设计要求。 |
| 锚索（杆）承载力 | | 《锚杆喷射混凝土支护技术规程》（GB50086-2001）、《水利水电工程锚喷支护技术规范》（SL377-2007 | 1组/300根（或按设计要求），  设计变更或材料变更时应另做1  组；每组锚杆不得少于3根。 |
| 4 | 土工合成材料〈c〉土工布、土工网 | 单位面积质量 | | 《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》SL/T225-98、  《土工布标准》GB/T17638-1998～  GB／T 17640—1998 | 每10000m2，按不同规格、厚度各测一组，不足10000m2也应测一组。每批取2%～3%但不少于2卷，取足够试样进行检测。 |
| 断裂强度 | |
| 最大负荷下伸长率、 | |
| 拉伸强度 | |
| 梯形撕破强力 | |
| 有效孔径 | |
| 垂直渗透系数 | |
| 水平渗透系数 | |
| 落锥贯入度（动态穿孔） | |
| 磨擦系数 | |
| 顶破强力 | |
| 抗紫外线性能 | |
| 5 | 止水带 | 抗拉强度 | | 《水工建筑物止水带技术规范》DL/T5215—2005 | 一组/批 |
| 尺寸 | |
| 硬度 | |
| 撕裂强度 | |
| 压缩永久变形 | 70℃\*24h |
| 23℃\*168h |
| 热空气老化 | |
| 扯断伸长率 | |
| 6 | 水泥 | 密度 | | 《通用硅酸盐水泥》GB175—2007  《水工混凝土试验规程》（SL352-2006） | 以同一水泥厂、同品牌、同强度等级、同一出厂编号，袋装水泥每≤200t为一验收批；散装水泥每≤500t为一验收批。 |
| 细度 | |
| 凝结时间 | |
| 标准稠度用水量 | |
| 安定性 | |
| 比表面积 | |
| 胶砂强度 | |
| 胶砂流动度 | |
| 烧失量 | |
| 碱含量 | |
| 7 | 粉煤灰 | 28天抗压强度比（活性指数） | | 《水工混凝土掺用粉煤灰技术规范》（DL/T5055—2007） | 1组/200t，不足200t也应检测一次 |
| 密度 | |
| 需水量比 | |
| 安定性 | |
| 烧失量 | |
| 均匀性 | |
| 细度 | |
| 需水量比 | |
| 8 | 外加剂 | 相对耐久性 | | 《水工混凝土施工规范》（DL/5144-2001）  《混凝土外加剂》（GB8076-2008）《水工混凝土外加剂技术规程》（DL/T5100-1999） | 掺量大于或等于1%的外加剂以100t为一批，掺量小于1%的外加剂以50t为一批，掺量小于0.01%的外加剂以1～2t为一批。 |
| 塌落度增加值 | |
| 常压泌水率 | |
| 压力泌水率比 | |
| 塌落度保留值 | |
| 减水率 | |
| 含固量 | |
| 含水率 | |
| 含气量 | |
| PH值 | |
| 细度 | |
| 氯离子含量 | |
| 硫酸钠含量 | |
| 水泥净浆流动度 | |
| 收缩率比 | |
| 限制膨胀率 | |
| 抗压强度比 | |
| 凝结时间差 | |
| 泌水率比 | |
| 1h经时变化量 | |
| 砂浆减水率 | |
| 碱含量 | |
| 密度 | |
| 9 | 细骨料 | 石粉含量（人工砂） | | 《普通混凝土用砂石质量及检验方法标准》JGJ52—2006 | 1组/600t，不足600吨亦取一组。 |
| 含泥量（天然砂） | |
| 细度模数 | |
| 泥块含量 | |
| 有机质含量 | |
| 振实密度 | |
| 堆积密度 | |
| 表观密度 | |
| 碱活性 | |
| 硫酸盐硫化物含量 | |
| 坚固性 | |
| 饱和面干吸水率 | |
| 云母含量 | |
| 氯离子含量 | |
| 空隙率 | |
| 轻物质含量 | |
| 颗粒级配 | |
| 含水率 | |
| 表面含水率 | |
| 紧密密度 | |
| 砂料粘土、淤泥及细屑含量 | |
| 10 | 粗骨料 | 颗粒级配 | | 《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685—2001）、《建筑用砂》（GB/T14684—2001）、《水工混凝土试验规程》（SL352-2006） | 1组/600t，不足600吨亦取一组。 |
| 表观密度 | |
| 饱和面干吸水率 | |
| 含水率 | |
| 堆积密度 | |
| 振实密度 | |
| 空隙率 | |
| 含泥量 | |
| 泥块含量 | |
| 有机质含量 | |
| 针片状颗粒含量 | |
| 超逊径含量 | |
| 软弱颗粒含量 | |
| 压碎指标 | |
| 坚固性 | |
| 碱活性 | |
| 硫酸盐硫化物含量 | |
| 11 | 钢筋 | 抗拉强度 | ≤Φ14 | 《钢筋混凝土用钢  第1部分：热轧带光圆钢筋（GB1499.1-2008）》  《钢筋混凝土用钢  第2部分：热轧带肋钢筋（GB1499.2-2007）》  《钢筋焊接及验收规程》（JGJ18—2003）、《钢筋焊接接头试验方法标准》（JGJ／T27-2001） | 1、同厂家、同炉号、同级别、同规格、同截面、同一出厂时间每60吨为一检验批次，不足60吨按一批计算  2、盘卷钢筋和直条钢筋调直后，同一厂家、同一牌号、同一规格调直钢筋，重量不大于30t为一批。1组/60t  （每组7根，2根冷弯，5根称重量偏差（其中2根冷拉））  一组/300根（或按设计要求），且每种接头不少于1组。对焊一组6根试样，3根冷拉，3根冷弯；搭接焊一组3根，只做冷拉。 |
| ≤Φ25 |
| ＞Φ25 |
| 屈服强度 | |
| 伸长率 | |
| 冷弯性能 | ≤Φ14 |
| ≤Φ25 |
| ＞Φ25 |
| 焊接性能 | |
| 硬度 | |
| 弯曲试验 | |
| 反复弯曲试验 | |
| 植筋锚固力 | |
| 重量偏差 | |
| 12 | 混凝土配合比设计 | 普通混凝土 | | 《水工混凝土试验规程》（SL352-2006） | 1组/同一工程、同一配合比 |
| 13 | 混凝土拌合物 | 拌合物 | 坍落度 | 《水工混凝土施工规范》（DL/5144-2001）  《混凝土质量控制标准》（GB50164-2011）  《水工混凝土试验规程》SL352-2006 | 1、现场混凝土坍落度的检查每班在机口应进行四次，在仓面应进行两次。  2、同一工程、同一配合比、采用同一批水泥和外加剂的混凝土的凝结时间应至少检验一次。  3、同一工程、同一配合比、采用同一批水泥和外加剂的混凝土的凝结时间应至少检验一次 |
| 维勃稠度 |
| 扩散度 |
| 泌水率 |
| 压力泌水率 |
| 表观密度 |
| 均匀性 |
| 凝结时间 |
| 含气量 |
| 水胶比 |
| 温度 |
| 氯离子含量 |
| 14 | 混凝土 | 抗压强度 | | 《水工混凝土试验规程》SL352-2006、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2002  《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL176-2007  《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准》SL632-2012  《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T50081-2002  《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》GBJ82-1985 | 1、不同强度等级、不同配合比，应分别制取试件；  2、大体积混凝土28d龄期每500 m3 1组；设计龄期每1000 m3 1组；  3、非大体积混凝土28d龄期每100 m31组，设计龄期每200 m3 1组；  4、每一工作班、每100盘，至少成型试件1组；每一单元工程至少成型1组；  5、设计龄期抗拉项目28d龄期每2000 m3 1组；设计龄期每3000 m3 1组；  6、设计龄期抗渗性同一强度等级、抗渗等级的混凝土，每季度2组；  7、设计龄期抗冻性同一强度等级、抗冻等级的混凝土，每季度2组。 |
| 抗渗性 | ≦P6（W6） |
| ﹥P6（W6） |
| 抗冻性 | |
| 动弹模量 | |
| 碳化深度 | |
| 15 | 砂浆配合比 | 配合比设计 | | 《水工混凝土试验规程》（SL352-2006） | 1组/同一工程、同一配合比 |
| 16 | 砂浆 | 稠度 | | 《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ70-2009  《水工混凝土试验规程》SL352-2006 | 每200 m3砌体同一强度等级的砂浆，取样不得少于1组；少于200 m3时，也不得少于1组。 |
| 分层度 | |
| 表观密度 | |
| 含气量 | |
| 抗压强度 | |
| 泌水率 | |
| 抗渗性能 | |
| 劈裂抗拉强度 | |
| 凝结时间 | |
| 抗冻性能 | |
| 干缩湿涨 | |
| 17 | 混凝土结构工程 | 回弹法检测强度 | | 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T23-2011 超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程 CECS 02:2005 | 小型工程：每类构件抽检比例不少于30%，且不少于1构件；  中型工程：每类构件抽检比例不少于25%，且不少于2构件；  大型工程：每类构件抽检比例不少于20%，且不少于3构件；  单构件时:测区数不少于10个。 |
| 钻芯法检测强度（取芯） | | 《水工混凝土试验规》  SL352-2006  《钻芯法检测混凝土强度技术规程》CECSO3：2007 | 小型工程：每类构件抽检比例不少于30%，且不少于1构件；  中型工程：每类构件抽检比例不少于25%，且不少于2构件；  大型工程：每类构件抽检比例不少于20%，且不少于3构件；  每个构件不宜少于3个芯样，不应少于2个。 |
| 18 | 沥青 | 密度 | | 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011《乳化沥青路面施工及验收规程》  （CJJ42—91  ） | 每批产品至少取一组试样，产量多于10t时，每10t取一组。 |
| 相对密度 | |
| 针入度 | |
| 延度 | |
| 软化点 | |
| 脆点 | |
| 19 | 砖、砌块 | 尺寸偏差 | | 《砌墙砖试验方法》GB/T2542-2003 | 每3.5～15万块为一检验批次 |
| 外观质量 | |
| 强度级别 | |
| 吸水率 | |
| 抗折强度 | |
| 抗压强度 | |
| 20 | 闭孔泡沫板 | 表观密度 | | 绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料(GB/T10801.1-2002 | 同一规格的产品数量不超过2000m3为一批 |
| 吸水率 | |
| 抗拉强度 | |
| 延伸率 | |
| 压缩永久变形率 | |
| 压缩强度 | |
| 撕裂强度 | |

### 5、检测成果的交付

根据本工程质量检测的特点和招标人的要求，检测成果的交付按以下规定进行：

（1）现场试验检测工作结束后3个工作日内提交检测简报，对于检测发现的重大质量问题、可能危及工程安全、形成质量隐患或影响工程正常检测的检测结果24小时内提供检测快报。

（2）最终成果报告在各工程部位全部检测工作完成后，按要求分标段提交。

（3）检测数据按有关规程规范进行统计分析和判定，有明确的评价意见，以便检测成果能够及时得以应用。

（4）根据检测工作进度，以书面或电子邮件等方式向项目法人提供检测成果，阶段性检测工作完成后，向项目法人提供书面正式检测报告。

### 6、检测质量保证措施

**6.1质量管理体系**

为了使本产品和服务满足合同规定的要，根据招标文件要求和我中心相关制度、规定，建立本项目质量管理体系及相的质量管理程序，并对各项试验检测工作进行质量策划，编制质量计划。质量管理体系的编制和运行管理的组织工作由项目部质安部归口管理，各检测部负责实施。项目质量管理体系如下：

项目质量代表：本工程项目负责人为项目质量代表，负责质量管理体系的建立和管理。

项目负责人负责日常质量保证体系的管理工作。

项目质量体系建立依据：

GB/T15484-2000《检测或校准实验室能力的通用要求》标准；

河南方圆水电质量检测有限公司《实验室管理手册》、《程序文件》、《检验实施细则》、《仪器设备操作规程》等质量管理体系文件及相关的作业指导书文件；

本项目试验检测使用的标准、规范、规程；

相关国家法律法规及业主有关规定、要求。

**6.2质量保证措施及实施计划**

6.2.1质量保证组织措施

建立纵向到边、横向到人，自上而下的质量管理组织机构，有效控制每项试验检测工作和每道试验检测工序的质量。

6.2.2质量保证技术措施及实施计划

严格按照相规程规范及各项作业指导书的要求开展试验检测工作。

6.2.3文件控制

1）范围：适用于质量体系运行相关的文件和资料（施工组织设计、质量大纲、图纸、技术文件及发包人提供的标准、原始资料、各相关单位的联系函、有关的会议纪要等）的控制。

2）文件的编制、审核和批准：各种图纸、技术文件明确编制、审核、批准等相的岗位责任人，各个环节均签字，重要文件报请有关部门批准。

3）文件的发布和颁发：文件分类编号，建立文件发放系统。文件及时发放，使参与活动的人员能够了解并使用完成该项活动所的正确合适的文件，文件发放时填写“文件分发单”，请接收单位签收。外来文件和资料接收后由专人登记造册，分类保管。

4）文件变更的控制：变更文件按规定的程序进行审核和批准，审核人有权查阅有关背景资料。变更的文件由审核和批准原文件的同一单位或人员进行审核和批准。把变更的文件及时通知有关人员和单位，以防使用过时或不合适的文件。

6.2.4检测样品控制

做好样品标识，确保样品的惟一性及有效性。

6.2.5检查和试验控制

1）检查：为了验证各项活动是否符合已形成文件的程序、细则及图纸的要求，对保证质量所的每一个工作步骤进行检查。

2）检测仪器设备的检定及控制

① 本项目各试验检测均送由法定机构进行检定，并在检定有效期内使用；

② 每台试验检测仪器使用前要先检查，仪器在正常状态下才能使用。当发现试验检测仪器未处于非正常工作状态时，立即评定试验和检测成果的有效性，并采取纠正措施；

③ 仪器设备在搬运、保养、贮存和使用期间，其准确度和实用性保持完好。

6.2.6对不合格产品的控制

1） 为防止使用不合格产品后而产生严重的后果和损失，对不合格产品实施控制。

2）不合格产品的评审和处置

① 试验检测过程中发现不合格产品后，校、审、批人员不得签名放行；

② 按规定做到鉴别不合格产品后，做好不合格情况的书面记录；

③ 按规定提出修改、返工或报废处理意见；

④ 按规定做到经修改或返工后的产品重新校审、批准，并记录复校、审、批的意见，以保证达到规定的要求。

6.2.7纠正措施及改进

对发包人或监理人的投诉以及发生的质量问题，作以下纠正工作：

1）有效处理投诉或发生的质量问题；

2）调查与产品、过程和质量体系有关的不合格原因，填写“质量剖析表”；

3）确定相的纠正措施；

4）对纠正措施的有效性加以验证；

5）将有关情况通报有关部门。

6.2.8质量记录

1）质量记录的标识能识别记录的性质、内容、时间和记录人等，分类编号；

2）所有质量保证记录字迹清楚、完整，并与所记述的物项相对；

3）产品质量记录与产品一起收集、编目和归档；

4）质量记录以书面等形式保存，有适宜的存贮、保管环境，以防止损坏、变质和丢失。

质量检查

1）为验证质量管理的实施及其有效性，执行内部及外部质量检查制度。内部质量检查时，参与检查的人是对所检查的活动不负任何直接责任的。对检查中发现的缺陷进行纠正；

2）随时接受发包人或监理人的质量检查，接受对试验检测项目进行的监督抽查，并为其开展工作积极予以配合。

6.2.9试验检测数据质量控制

1）试验检测人员熟悉仪器使用方法和性能，检测操作按规程、规范、作业指导书或检测大纲进行；

2）试验检测人员对数据的准确性负责，检测完毕后签字备查；

3）检测数据及时校核，如有异常查找原因，及时采取补救措施。

4）为了保证检测数据的真实性和及时性，承诺建立信息远程控制系统，把现场检测数据同步传输至中心站总工办、业主质检部门和监理单位，实现远程监控和信息共享，增加检测工作透明度，自觉接受各方监督，确保检测工作质量。

6.2.10试验检测仪器设备管理

试验检测仪器设备的工作状态是否正常，直接关系到检测工作的质量，仪器设备管理包括：

1）仪器设备的运输小心轻放，对精密、贵重设备的运输专车、专人负责，每台仪器管理职责明确到人。

2）严格执行仪器设备率定计划，对于频繁使用的仪器设备做好运行检查工作。

3）每天出工前或开始使用检查仪器设备是否正常，确保设备在正常状态下才能使用。

4）发现以外情况（如雨淋、进水、撞击等），及时检查，要时，进行率定。

5）当发现检测的设备未处于正常工作状态时，立即评定检测成果的有效性，并采取纠正措施。

6.2.11检测结果质量的控制

1）人员控制

①本项目所有试验检测人员均持证上岗，并在上岗前进行要的培训；

②所有报告编写、校核人员具有工程师及以上职称；

③所投入的人员满足试验检测工作的要；

④试验检测人员熟悉设备使用方法和性能，检测过程按规定的程序进行；

⑤试验检测人员对检测结果的准确性负责，检测完毕后签字备查；

⑥所有试验检测人员均为本单位在职职工。

2）仪器设备控制

①严格设备管理、确保仪器设备处于正常使用状态；

②发现仪器设备存在不正常现象，及时进行处理；

③所有计量检测仪器处在检定有效期内；

④仪器设备专人负责；

⑤投入足够的仪器设备满足工程要；

⑥所投入的仪器设备具有先进性和完好性。

3）环境控制

保证检测现场环境条件满足检测要求，对于干扰检测的各项因素，能影响检测成果准确性的因素，通过协调、错时等措施，予以排除。

6.2.12检测成果质量保证

1）各试验检测组在测试完毕后及时整理试验检测数据，并编制试验检测报告；

2）校核、审核人员及时校审报告；

3）本项目授权签字人为经省质量技术监督局批准、中心站授权的报告批准人，负责试验检测报告的签发；

4）每一工序所有责任人均签字以保留记录。

**6.3安全保障措施**

1、项目负责人对现场检测安全负总责。

2、检测人员进入检测现场要正确佩戴劳动保护用品，做好安全防护。

3、提高安全防范意识，对现场检测安全环境进行监督检查，及时消除安全隐患，确保人员、仪器设备在完成检测任务时的安全。

4、要严格按方案进行，防止脱离，各专职人员必须协同作战，确保安全。

5、检测人员应重视检测保密工作，以确保检测数据的公正、准确和合。

### 7、检测服务进度及周期分析

**7.1进度保障措施**

1、项目负责人对现场检测进度负总责。

2、根据合同工期制定详细的进度计划，严格按进度计划，实行任务日清周结、责任到人制度，奖罚分明，不讲客观理由。

3、对人员实行动态管理，根据工作任务随时补充人员，确保进度目标实现。

**7.2质量检测工作开展**

（1）建立自身的质量保证体系，按照批准过的质量检测规划及项目法人下达的质量检测计划，按时开展工程质量检测工作；

（2）按照下达的质量检测计划开展工程质量检测工作，做好试验检测数据的记录与存档，按统一标准和格式及时编制并向项目法人提交质量检测和评价报告，为项目法人实施质量监督管理提供可靠的依据。

（3）通过质量检测工作及时、真实地向项目法人反映工程质量情况，提出解决问题的建议和方案。

（4）在现场完成的质量检测工作量，由现场建管单位签字确认后，作为合同计量依据。

**7.3检测报告编制、分析及信息报送**

（1）定期的和不定期的向项目法人报告工程质量检测情况。一般检测结果以月报方式报送项目法人和建设管理单位；对可能危及工程安全、形成质量隐患或影响工程正常建设的检测结果在24小时内报送项目法人和建设管理单位。

（2）检测月报在每月25日前报送项目法人和建设管理单位。

（3）质量检测月报应包括以下主要内容：

检测项目名称(合同名称)；

质量检测单位；

检测类别；

检测时间；

检测项目；

检测数量；

检测依据；

检测地点；

检测环境；

检测工程名称与部位；

主要检测仪器设备；

检测内容；

个体和总体的检测数据统计分析；

个体和总体的检测结果评价和结论；

对有关检测事项的说明；

相关意见与建议；

检测人员(不少于2人)、报告编写人、校核人、批准人签字；

检测单位盖章。

（4）完成合同约定的质量检测任务后，将所有检测成果进行统计、汇总和分析，编制专项总结报告。

（5）对项目法人提供的有关工程技术资料中按国家规定应予以保密的技术信息、检测成果中按国家规定应予以保密的技术信息和本合同的经营信息承担保密义务。

**7.4技术咨询**

按照项目法人下达的计划开展相关技术咨询服务工作：

（1）每季度对施工、监理单位的工程质量检测工作进行检查，主要内容有：质量体系建立及运行状况、质量检测工作的管理行为、检测方法、检测数据的真实性等。

（2）每月按照项目法人需要，参加项目法人组织的工程质量问题调查、质量争议、质量鉴定、质量检查、质量评比等活动。

（3）根据需要协助项目法人制订与工程有关的质量检测和评定标准。

（4）在服务期限内，根据项目法人工作需要，配备1～2人配合项目法人开展工程质量检测资料汇总、分析等质量监控工作。

（5）做好相关技术咨询服务工作的过程记录，按照项目法人要求及时提交相关技术咨询工作报告。

（6）根据相关质量检测情况，为后期项目法人验收及工程安全鉴定提供相关资料，并配合开展相关工作。

（7）项目法人安排的其他相关工作。

**7.5授权签字人岗位职责**

授权签字人应具有中级及以上技术职称或具备同等能力，连续从事质量检测工作5年以上(含5年)，熟悉检验检测机构资质认定评审准则及相关要求，掌握相关检验检测方法及过程，由公司推荐，通过资质认定计量认证现场评审考核，报河南省质量技术监督局批准后，由公司最高管理者授权后担任，其岗位职责如下：

在授权签字领域内签发检测报告，并对报告的质量负责；

负责审查检测报告的完整性、数据合理性和结论的正确性；

有权要求停止不符合要求的检测工作，对有疑问的检测报告进行追踪；

对不符合要求的检测报告，责成报告编制人修改直至达到要求并做好记录；

签发异常（不合格）检测结果反馈单。

**7.6报告审核人岗位职责**

报告审核人应具有中级及以上技术职称，连续从事质量检测工作5年以上(含5年)，熟悉本专业检验检测方法，具备审核专业类别的岗位证书、并经公司技术负责人授权，其岗位职责如下：

①审核检测报告中依据的标准规范、数据计算和法定计量单位的使用情况；

②审核检测报告的中使用仪器设备的状态、环境条件的适用性；

③对不符合要求的检测报告，责成报告编写人修改直至符合要求并做好记录。

**7.7质量监督员岗位职责**

质量监督员应熟悉监督的检测工作专业领域相关知识，熟悉本领域检测方法、程序、目的和结果评价，具有3年以上(含3年)本岗位工作经验，其岗位职责如下：

①编制年度质量监督计划；

②根据质量监督计划实施质量监督工作；

③负责对质量监督过程中发现的问题的纠正措施进行审核和跟踪验证。

**7.8设备管理员岗位职责**

设备管理员应具有检测设备管理的基本知识和工程检测工作的基本知识，从事工程检测工作的年限不少于3年（含3年），负责检测设备的日常管理工作，其职责如下：

①协助检测项目负责人确定检测设备计量特性、规格型号，参与检测设备的采购安装；

②协助检测项目负责人对检测设备进行分类；

③建立和维护检测设备管理台账和档案；

④对检测设备进行标识，对标识进行维护更新：

⑤协助检测项目负责人确定检测设备的校准或检测周期，编制检测设备的周期校准或检测计划；

⑥提出校准或检测单位，执行周期校准或检测计划；

⑦对设备的状况进行定期、不定期的检查，督促检测人员按操作规程操作，并做好维护保养工作；

⑧指导、检查法定计量单位的使用。

**7.9检测操作人员岗位职责**

检测操作人员应经过相应各种检测项目的技术培训，经考核合格，取得岗位证书，其职责如下：

①掌握所用仪器设备性能、维护知识和正确保管使用；

②掌握所在检测项目的检测规程和操作程序；

③按规定的检测方法进行检测，坚持检测程序；

④作好检测原始记录；

⑤对检测结果在检测报告上签字确认；

⑥负责所用仪器、设备的日常保管及维护清洁工作；

⑦负责所用仪器、设备使用登记台账；

⑧负责检测项目工作区的环境卫生工作等。

**7.10样品管理员岗位职责**

样品管理员应由熟悉产品标准、具有2年以上（含2年）相关专业检测岗位工作经验，其岗位职责如下：

①负责样品的状态检查，样品的登记与标识；

②负责样品的储存、流转；

③负责留样管理和样品的处置。

### 8、投标人相关设备及检测仪器等

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **仪器、设备名称** | **规格型号** | **生产厂家** | **出厂日期** | **单位** | **数量** | **设备检定状况（含检定日期、有效期等）** |
| 1 | 压力实验机 | WYA-2000 | 无锡 | 2014.04 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 2 | 压力实验机 | SYE-300 | 浙江中科仪器有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 3 | 水泥标准稠度凝结测定仪 | / | 江苏省东台市迅达路桥工程仪器场 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 4 | 水泥胶沙震动台 | ZT96 | 浙江中科仪器有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 5 | 水泥胶沙搅拌机 | JJ-5 | 无锡市锡仪建材仪器厂 | 2009.04 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 6 | 水泥电动抗折试验机 | DKZ-5000 | 无锡建仪仪器机械有限公司 | 2015.01 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 7 | 水泥净浆搅拌机 | NJ-160 | 浙江中科仪器有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 8 | 新标准方孔石子筛 | 4-80mm | 浙江上虞市探矿仪器厂 | 2007.11 | 组 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 9 | 新标准砂石筛 | / | 浙江上虞市探矿仪器厂 | 2007.11 | 组 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 10 | 沸煮箱 | FZ-31A | 无锡市锡仪建材仪器厂 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 11 | 智能型混凝土标准养护系统 | ZHBY-III | 河南鑫汇斯科技有限公司 | 2010.08 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 12 | SDE-28数字测深仪 | SDE-28 | 南方 | 2015.10 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 13 | 地质雷达 | ZOND-12e | 拉多维亚 | 2011.06 | 套 | 1 | / |

投标人： 河南方圆水电质量检测有限公司 （盖章）

日期： 2019 年 2 月 20 日

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **仪器、设备名称** | **规格型号** | **生产厂家** | **出厂日期** | **单位** | **数量** | **设备检定状况（含检定日期、有效期等）** |
| 1 | 水泥细度负压筛折仪 | FSY-150A | 浙江上虞市华新仪器厂 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 2 | 砼碳化深度测量仪 | 8mm | 山东乐陵市回弹仪器制造厂 | 2009.07 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 3 | 回弹仪 | ZC3-A | 山东乐陵市回弹仪器制造厂 | 2009.07  2012.02 | 套 | 2 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 4 | 数显回弹仪 | ZBL-S220 | 北京智博联科技有限公司 | 2012.02 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 5 | 混凝土钢筋检测仪 | ZBL-R610 | 北京智博联科技有限公司 | 2009.08 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 6 | 超逊径筛 | / | 浙江上虞探五四仪器筛具厂 | 2011 | 组 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 7 | 振动台 | HZJ-08型 | 浙江省上虞市胜飞实验机械制造厂 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 8 | 微控伺服万能材料试验机 | WAW-1000B | 无锡市锡仪建材仪器厂 | 2010.03 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 9 | 维勃稠度仪 | HVC-1 | 浙江省上虞市道墟建筑机械厂 | 2007.11 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 10 | 分析天平 | FA2004B | 上海越平科学仪器有限公司 | 2009.08 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 11 | 恒温恒湿标准养护箱 | HBY-40B | 河北科析仪器设备有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | / |

投标人： 河南方圆水电质量检测有限公司 （盖章）

日期： 2019 年 2 月 20 日

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **仪器、设备名称** | **规格型号** | **生产厂家** | **出厂日期** | **单位** | **数量** | **设备检定状况（含检定日期、有效期等）** |
| 1 | 水泥电动抗折试验机 | DKZ-5000 | 浙江中科仪器有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 2 | 水泥胶砂流动度测定仪 | NLD-3C | 上虞市道墟舜豪仪器厂 | 2009.08 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 3 | 数码式土壤液塑限联合测定仪 | LG-100D | 上海 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 4 | 电热恒温水浴箱 | 600-B | 姜堰市新康器械有限公司 | 2010.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 5 | 混凝土含气量测定仪 | LC-7 | 北京三思行测控技术有限公司 | 2009.08 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 6 | 混凝土弹性模量测定仪 | HTY-II | 上虞市探矿仪器厂 | 2009.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 7 | 箱式电阻炉 | 4--13 | 上海东星建材试验设备有限公司 | 2009.05 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 8 | 震击式标准振筛机 | ZBSX-92A | 上虞市胜飞试验机械厂 | 2009.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 9 | 混凝土贯入阻力仪 | HG-80 | 浙江上虞 | 2011.8 | 套 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 10 | 贯入式砂浆强度检测仪 | SJY800B | 北京盛世伟业科技有限公司上虞市探矿仪器厂 | 2010.12 2012.02 | 台 | 2 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 11 | 混凝土钻孔机 | HZ-200 | / | 2010.12.06 | 台 | 1 | / |

投标人： 河南方圆水电质量检测有限公司 （盖章）

日期： 2019 年 2 月 20 日

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **仪器、设备名称** | **规格型号** | **生产厂家** | **出厂日期** | **单位** | **数量** | **设备检定状况（含检定日期、有效期等）** |
| 1 | 裂缝测深仪 | ZBL-F80 | 北京智博联科技有限公司 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 2 | 数字超声波探伤仪 | ZBL-U600 | 北京智博联科技有限公司 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 3 | 电动重型击实仪(含千斤顶) | JZ-2D | 上海路达实验仪器有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 4 | 新标准土壤筛 | 60-0.075mm | 浙江上虞市探矿仪器厂 | 2007.11 | 组 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 5 | 电热鼓风恒温干燥箱 | 101-2 | 上海东星建材试验设备有限公司 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 6 | 电子天平 | HZT-A200 | 常熟市长青仪器仪表厂 | 2012.10 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 7 | 电子天平 | LT500B | 常熟市天量仪器有限责任公司 | 2012.02 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 8 | 台秤 | TGT-100 | 新乡 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 9 | 四联电动直剪仪 | SDJ-Ⅲ | 浙江上虞市华达土工仪器厂 | 2007.11 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 10 | 数码式土壤液塑限联合测定仪 | LG-100D | 上海 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 11 | 全自动比表面积测定仪 | FBT-9 | 浙江上虞市倒虚立江仪器厂 | 2009.04 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |

投标人： 河南方圆水电质量检测有限公司 （盖章）

日期： 2019 年 2 月 20 日

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **仪器、设备名称** | **规格型号** | **生产厂家** | **出厂日期** | **单位** | **数量** | **设备检定状况（含检定日期、有效期等）** |
| 1 | 核子密度仪 | RMT-5122 | 长沙公路核子仪器实业公司 | 2011.3 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 2 | 土工合成材料磨损性能试验机（直剪仪） | STJY-5 | 温州市大荣纺织仪器有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 3 | 土工布有效孔径测定仪 | YT030 | 温州市大荣纺织仪器有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 4 | 土工布动态穿孔试验仪 | YT040 | 温州市大荣纺织仪器有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 5 | 土工布透水性测定仪 | YT020 | 温州市大荣纺织仪器有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 6 | 微机屏显式冲击试验机 | JBW-300B | 济南中路昌试验机制造有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 7 | 毛细管水上升高度仪 | STMGS-1 | 浙江土工仪器制造有限公司 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 8 | 土工合成材料防渗性能测试仪 | YT070 | 温州市大荣纺织仪器有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 9 | 土工布厚度仪 | YT060 | 温州市大荣纺织仪器有限公司 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 10 | 灌砂筒 | / | 上虞市立江仪器厂 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 11 | 电子天平（静水） | LT5001 | 常熟 | 2011.07 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 12 | 数字超声波探伤仪 | ZBL-U600 | 北京智博联科技有限公司 | 2011.06 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |
| 13 | 焊缝检验尺 | HJC40型 | 常州市华工刃量具厂 | 2011.08 | 台 | 1 | 2018.11.15～2019.11.14 |

投标人： 河南方圆水电质量检测有限公司 （盖章）

日期： 2019 年 2 月 20 日