

深圳市水泥及制品协会

行业月报

(总第17期)

一、造价信息

1、深圳市11月份混凝土与砂浆造价信息：

2024年11月深圳市预拌混凝土信息价

类型	标号	本月价格(元/m ³)	上月价格(元/m ³)	本月上漲	类型	标号	本月价格(元/m ³)	上月价格(元/m ³)	本月上漲
普通	C10	426.95	422.43	4.52	泵送	C10	430.51	425.97	4.54
	C15	438.94	436.22	2.72		C15	455.87	455.77	0.1
	C20	462.53	464.21	-1.68		C20	468.95	475.07	-6.12
	C25	479.30	483.46	-4.16		C25	487.55	491.75	-4.2
	C30	497.02	497.37	-0.35		C30	506.44	509.44	-3
	C35	526.46	529.21	-2.75		C35	531.98	534.74	-2.76
	C40	534.31	537.43	-3.12		C40	542.69	545.86	-3.17
	C45	547.87	553.29	-5.42		C45	566.76	572.38	-5.62
	C50	591.70	588.54	3.16		C50	604.40	598.27	6.13
	C55	602.96	600.97	1.99		C55	609.89	609.46	0.43
	C60	628.50	620.46	8.04		C60	635.35	632.78	2.57

2024年11月深圳市预拌砂浆信息价

类型	规格及型号	本月价格(元/m ³)	上月价格(元/m ³)	本月上涨	类型	规格及型号	本月价格(元/m ³)	上月价格(元/m ³)	本月上涨
湿拌砌筑	M5	388.00	387.69	0.31	湿拌抹灰	M7.5	435.38	433.15	2.23
	M7.5	413.04	412.30	0.74		M10	442.06	439.94	2.12
	M10	430.21	428.92	1.29		M15	449.44	447.93	1.51
	M15	446.07	443.70	2.37		M20	461.77	465.14	-3.37
	M20	450.92	453.07	-2.15	湿拌地面	M15	457.05	456.71	0.34
	M25	519.71	516.00	3.71		M20	470.56	467.71	2.85
湿拌抹灰	M5	411.79	406.40	5.39		M25	516.46	519.99	-3.53

2、东莞市11月份混凝土与砂浆造价信息：

2024年11月份东莞市预拌混凝土信息价

序号	名称	规格	单位	税前综合价(元)	防水砼税前综合价(元)
1	普通预拌混凝土 (泵送)	C10	立方米	435.26	不同规格防水砼税前综合价在相应强度等级砼税前综合价基础上，根据不同抗渗等级增加相应金额。抗渗等级P6增加10元/立方米；抗渗等级P8增加12元/立方米抗渗等P10增加15元/立方米；抗渗等级P12增加20元/立方米。
2		C15	立方米	440.25	
3		C20	立方米	447.12	
4		C25	立方米	456.66	
5		C30	立方米	466.62	
6		C35	立方米	484.05	
7		C40	立方米	496.73	
8		C45	立方米	508.10	
9		C50	立方米	519.74	
10	普通预拌混凝土 (非泵送)	C10	立方米	430.22	
11		C15	立方米	433.44	
12		C20	立方米	439.97	
13		C25	立方米	449.58	
14		C30	立方米	458.74	
15		C35	立方米	475.09	
16		C40	立方米	487.84	
17		C45	立方米	498.82	
18	C50	立方米	512.46		
19	预拌水下混凝土 (泵送)	C20	立方米	462.04	
20		C25	立方米	473.30	
21		C30	立方米	484.56	
22		C35	立方米	502.97	
23		C40	立方米	517.36	
24	预拌水下混凝土 (非泵送)	C20	立方米	454.76	
25		C25	立方米	465.73	
26		C30	立方米	477.04	
27		C35	立方米	494.92	
28		C40	立方米	509.25	

说明：1. 执行标准《预拌混凝土》GB/T14902-2012。2. 泵送增加费按定额要求另行计算。

2024年11月份东莞市预拌砂浆信息价

序号	材料名称	型号规格	单位	税前综合价(元)
1	预拌砌筑砂浆(湿拌)	M5	立方米	404.46
2	预拌砌筑砂浆(湿拌)	M7.5	立方米	409.93
3	预拌砌筑砂浆(湿拌)	M10	立方米	417.10
4	预拌抹灰砂浆(湿拌)	M5	立方米	407.97
5	预拌抹灰砂浆(湿拌)	M10	立方米	421.97
6	预拌抹灰砂浆(湿拌)	M15	立方米	429.71
7	预拌地面砂浆(湿拌)	M15	立方米	423.84
8	预拌地面砂浆(湿拌)	M20	立方米	432.30
9	预拌地面砂浆(湿拌)	M25	立方米	439.24
10	预拌防水砂浆(湿拌)	M10	立方米	429.91
11	预拌防水砂浆(湿拌)	M15	立方米	438.96
说明：执行标准《预拌砂浆》GB/T 25181-2019。				

3、惠州市11月份混凝土造价信息：

2024年11月份惠州市部分建筑材料综合价

序号	材料名称	属性	单位	2024年11月（不含税）
1	商品混凝土	C10 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	386.43
2	商品混凝土	C15 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	395.83
3	商品混凝土	C20 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	406.17
4	商品混凝土	C25 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	418.39
5	商品混凝土	C30 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	428.74
6	商品混凝土	C35 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	440.02
7	商品混凝土	C40 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	453.18
8	商品混凝土	C45 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	475.75
9	商品混凝土	C50 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	506.78
10	商品混凝土	C55 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	531.22
11	商品混凝土	C60 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	557.55
12	商品混凝土	C65 非泵送（塌落度≤12cm）	m ³	587.63
13	商品混凝土	C15 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	406.17
14	商品混凝土	C20 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	416.51
15	商品混凝土	C25 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	427.80
16	商品混凝土	C30 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	438.14
17	商品混凝土	C35 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	450.36
18	商品混凝土	C40 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	462.59
19	商品混凝土	C45 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	485.15
20	商品混凝土	C50 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	516.18
21	商品混凝土	C55 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	540.62
22	商品混凝土	C60 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	567.89
23	商品混凝土	C65 泵送（塌落度≥13cm）	m ³	597.97

二、协会工作

第二届广东省预拌混凝土行业“砼业同心 砼堂砼话”技术

交流活动在佛山举行

2024年11月28日至29日，由广东省预拌混凝土行业协会和佛山市建筑业协会混凝土与水泥制品分会联合主办，广州粤通综合能源服务有限公司和各市（区域）行业协会共同协办的第二届广东省预拌混凝土行业“砼业同心·砼堂砼话”技术交流活动在佛山西樵山顺利举行。佛山市汇江混凝土集团有限公司董事长、省协会会长邝文辉，省协会常务副会长兼秘书长李黎，副会长梁永标，高级顾问陈访国，协会党支部书记、监事许日昌，监事郭继尧，省协会专兼职副秘书长以及协办单位广州粤通综合能源服务有限公司代表，各市（区域）行业协会负责人、省行业专家、检测单位及行业骨干企业的技术负责人和试验室主任等近260人参加了活动。佛山市住建局主管业务的领导应邀到会指导。



28日下午活动在一片热烈祥和的气氛中拉开了序幕。首先，省协会常务副会长兼秘书长李黎代表主办方致辞。他对参与本次交流活动的领导、嘉宾和代表表示欢迎和感谢。同时他指出预拌混凝土企业技术负责人、试验室主任是控制混凝土生产质量和技术创新的核心人员，“砼业同心·砼堂砼话”交流活动是专为混凝土企业

技术骨干这一群体搭建的学习、交流、促进、联谊平台，通过发挥平台作用，汇聚企业技术骨干力量，共同推进行业高质量发展。最后他预祝第二届活动圆满成功！

活动分两部分进行。第一部分为专家报告，由省协会柯倩倩副秘书长主持。首先由4位行业资深专家围绕高强高性能混凝土、高体积稳定性自密实混凝土、常见工程质量问题、质量控制措施等行业热点、焦点、前沿发展方向等方面进行了专题分享。



随后，活动转入互动交流环节，由省协会林远煌副秘书长主持。邀请四位作报告的专家与参会代表们紧紧围绕混凝土质量、技术和管理等内容展开了面对面交流和答疑互动，通过你问我答的形式，参会代表们争先抢后提问，如：机制砂石粉含量、混凝土耐久性、工程质量验收、高性能混凝土、钢管混凝土配合比设计、路面混凝土抗折强度与抗压强度关系、防止地下室侧墙开裂措施等。专家们认真的倾听并进行了详细的解答，现场气氛活跃，掀起一浪高过一浪热潮，精彩纷呈。

本次活动取得了圆满成功，参会代表都心情愉悦，赞赏活动内容丰富、形式新颖、富有成效，收获满满。祝福行业的明天一定会更好！

（本文截取文章部分内容，浏览全文请搜索公众号）

来源：广东水泥与混凝土公众号

三、政策法规

一、施工技术 | C200混凝土来了！

住建部最新国标！《超高性能混凝土》GB/T 31387—2025完成意见稿公开征求意见，本标准规定了超高性能混凝土UHPC的性能等级、原材料、配合比设计、质量要求、制备、养护、试验方法及检验规则等。

基于《超高性能混凝土》GB/T 31387—2025意见稿，按照抗压强度等级，超高性能混凝土UHPC**起步强度UC100，最高强度UC200**：

等级	抗压强度标准值 (MPa)		抗折强度标准值 (MPa)		弹性模量 (GPa)
	钢纤维混凝土 混杂纤维混凝土	非金属纤维 混凝土	钢纤维混凝土 混杂纤维混凝土	非金属纤维 混凝土	
UC100	—	100	—	12	≥40
UC120	120	120	17	15	≥40
UC140	140	140	20	18	≥40
UC160	160	160	24	20	≥40
UC180	180	—	27	—	≥40
UC200	200	—	30	—	≥40

住建部通知原文如下，如需查阅下载《超高性能混凝土》GB/T 31387—2025意见稿全文，可至文末：

中华人民共和国住房和城乡建设部
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China
www.mohurd.gov.cn

请输入搜索的内容

首页 机构 新闻 公开 服务 互动 专题

首页 > 公开 > 政策 > 文件库

公文名称：住房和城乡建设部办公厅关于国家标准《超高性能混凝土》（修订征求意见稿）公开征求意见的通知
索引号：000013338/2024-00634
发文单位：住房和城乡建设部办公厅
文号：
实施日期：

分类：标准定额（标准科技）
发布日期：2024-10-14
主题词：
截止日期：2024-11-14

住房和城乡建设部办公厅关于国家标准《超高性能混凝土（修订征求意见稿）》公开征求意见的通知

选择字体：[大 - 中 - 小] 发布时间：2024-10-14 18:11:15 分享：

根据《国家标准化管理委员会关于下达2023年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2023〕58号），我部组织清华大学等单位修订了国家标准《超高性能混凝土》（见附件）。现向社会公开征求意见。有关单位和公众可通过以下途径和方式提出反馈意见：

- 电子邮箱：hanjg@tsinghua.edu.cn。
- 通信地址：北京市海淀区清华大学何善衡楼309办公室；邮政编码：100084。

意见反馈截止时间为2024年11月14日。

附件：超高性能混凝土（修订征求意见稿）

住房和城乡建设部办公厅
2024年10月14日

附件下载 超高性能混凝土（修订征求意见稿）

关闭窗口 打印本页

基础知识

超高性能混凝土，简称：UHPC，被公认为“近三十年来最具创新性的水泥基工程材料”，鉴于其尤其突出的超高强度，也被业内誉为“最强混凝土”，《超高性能混凝土》GB/T 31387—2025意见稿定义：“以水泥和矿物掺合料等为胶凝材料，配合骨料、外加剂、高强度微细钢纤维和/或非金属纤维、水等原料生产的超高强纤维增韧混凝土”。

（本文截取文章部分内容，浏览全文请搜索官网）

来源：住建部官网

四、行业交流

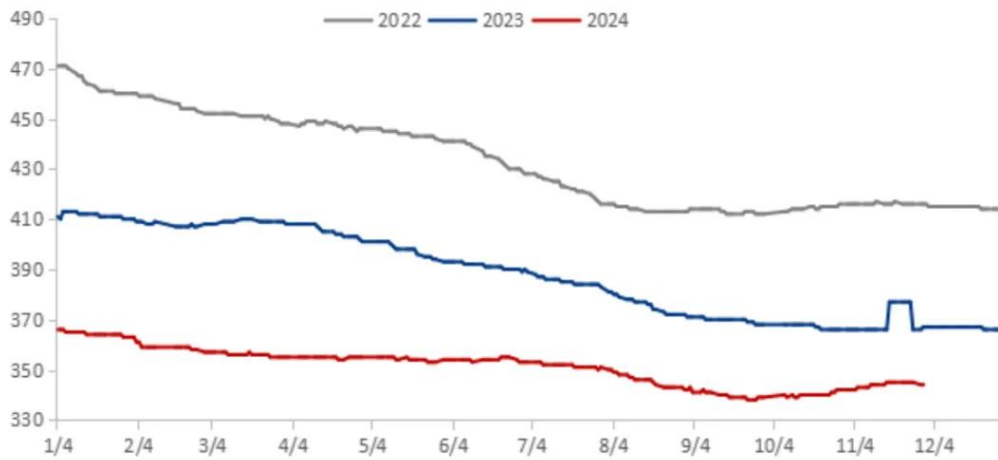
一、12月国内混凝土行情或有小幅回暖

第一章 混凝土价格行情及利润回顾

1.1 2024年11月混凝土市场行情分析

据百年建筑网统计，截至2024年11月底，百年建筑网C30非泵混凝土均价为344元/方，环比上涨0.58%，年同比下跌6.27%，全国混凝土价格保持增势。11月期间，国内各区域混凝土市场行情有逐步回暖，原材方面，十一月水泥、砂石行情有所好转，企业主动或被动控产效果较为明显，因此市场供需格局有所好转，市场报价有一定提升，因此混凝土生产成本增加，一定程度上支撑了混凝土价格提升；供需方面，临近年底，北方市场已经逐步放缓施工进度，而南方市场需求明显有所改善，主要释放出来以市政、厂房项目，因此需求有一定改善，市场有所好转。

图1：全国C30混凝土价格走势（单位：元/方）

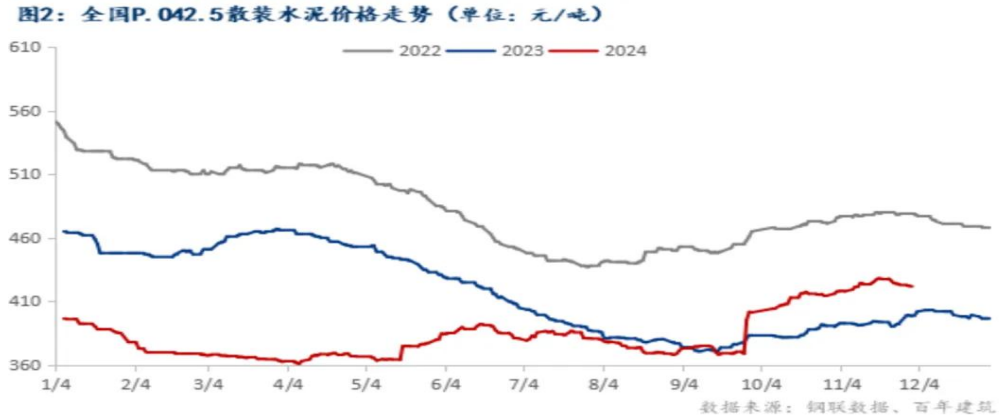


数据来源：钢联数据、百年建筑

1.2 2024年11月混凝土原材分析

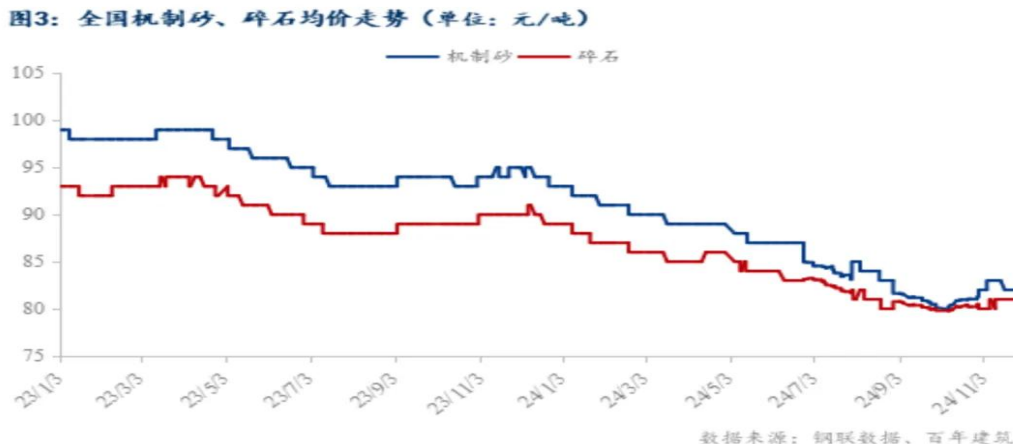
1.2.1 2024年11月混凝土原材成本分析——水泥

截至11月20日，百年建筑网水泥价格指数422，月环比上升1.88%，同比上升5.88%。11月份多项刺激经济政策出台，提振市场信心，其次各地专项债加速发行，基建需求进一步释放，支撑水泥价格持续上行。整体水泥需求回升，基建用量增加明显；熟料产能利用率下降，水泥产量持续下滑；水泥生产成本稳定，行业利润同比下降；宏观面利好和基本面复苏，水泥价格延续涨势。



1.2.2 2024年11月混凝土原材成本分析——砂石

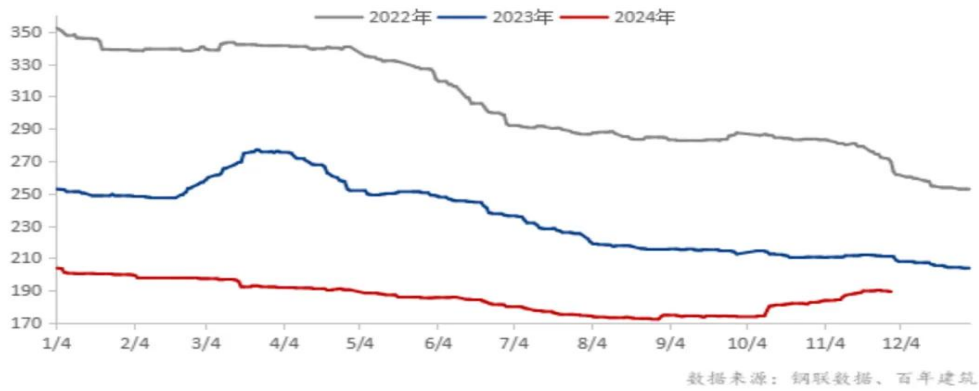
截至11月底，全国砂石综合均价95元/吨，年同比下降9.58%，月环比上升1.06%。目前重点城市天然砂均价121元/吨，机制砂均价83元/吨，碎石均价81元/吨。截至2024年11月中，据百年建筑网调研，全国砂石矿山厂和加工厂样本企业发货量为1766万吨，年同比下降12.49%；11月行情涨跌互现，需求季节性弱修复，整体呈现南强北弱，但临近年底，需求回升不及预期，全国砂石价格行情基本保持稳定运行。



1.2.3 2024年11月混凝土原材成本分析——矿渣粉

截至11月29日，百年建筑网统计全国22个重点城市S95矿渣粉均价为189.3元/吨，月环比上涨3.7%，较去年同期下跌22元/吨，本月国内多地矿渣粉价格上涨，整体幅度在10-15元/吨。10月份国内矿渣粉价格较大幅度上涨后，11月沿江及北方发船矿渣粉企业船期紧张，广东、海南中转库补库量较大，长三角多地矿渣粉价格继续上涨，北方船员矿渣粉价格继续上涨。

图4：2022-2024年全国S95矿渣粉价格走势（单位：元/吨）



第二章 全国混凝土行业面临的行业运行情况

2.1 全国混凝土行业产能利用率分析

根据百年建筑调研国内506家混凝土企业，11月底全国混凝土产能利用率7.06%，较去年同期下跌4.99个百分点。本月华东、华南、西南等区域新项目释放后，搅拌站发运量有一定提升，据了解，主要集中于市政项目中的体育场、医院、安置房，另外还有厂房项目，因此市场需求表现尚可，有一定回暖，北方市场逐渐放慢，主要由于冬季到来后，东北区域逐渐开始停工，而华北区域是由于冬施成本增加后，部分资金表现一般项目，进度有所放缓，因此整体国内混凝土量有增有减。

2.2 全国混凝土行业市场竞争分析

1—10月份，全国房地产开发投资86309亿元，同比下降10.3%；其中，住宅投资65644亿元，下降10.4%。1—10月份，房地产开发企业房屋施工面积720660万平方米，同比下降12.4%。其中，住宅施工面积504493万平方米，下降12.9%。房屋新开工面积61227万平方米，下降22.6%。其中，住宅新开工面积44569万平方米，下降22.7%。房屋竣工面积41995万平方米，下降23.9%。其中，住宅竣工面积30702万平方米，下降23.4%。1—10月份，新建商品房销售面积77930万平方米，同比下降15.8%，其中住宅销售面积下降17.7%。新建商品房销售额76855亿元，下降20.9%，其中住宅销售额下降22.0%。

图6：房地产投资累计值及增速（单位：亿，%）



第三章 混凝土行业展望

3.1 混凝土市场价格展望

展望12月，混凝土市场行情或小幅上扬态势。进入12月，距离春节越发临近，东北市场基本趋于停滞状态，华北、西北区域的项目也会或多或少受到天气及成本变化有一定放缓，因此北方市场需求仍有一定下降空间；另外华东、华南等区域四季度新项目需求释放增多，整体储量有提升，因此混凝土市场需求有

回暖，外加12月也是属于赶进度的一个月，现有项目或逐渐加快，外加成本前期出现较大拉升后，混凝土生产成本大增，虽出现小幅回落，但是后期整体是增加的，因此混凝土企业经营困难，为避免出现亏损，混凝土行业仍会继续试探上扬态势，因此12月混凝土行情或量价双双小幅上扬。

(以上信息和数据由百年建筑网整理，该报告为旷真和百年建筑网联合发布)

来源：混凝土杂志公众号

二、混凝土砂率若干相关问题浅析

(一) 砂率过大过小的原因

$$SP = \frac{\text{砂的用量}S}{(\text{砂的用量}S + \text{石子用量}G)} \times 100\%$$

砂率的变动，会使骨料的总表面积有显著改变，从而对混凝土拌合物的和易性有较大影响。

确定砂率的原则是：在保证混凝土拌合物具有的粘聚性和流动性的前提下，水泥浆最省时的最优砂率。砂率对和易性的影响非常显著。

➤ 对流动性的影响

在水泥用量和水灰比一定的条件下，由于砂子与水泥浆组成的砂浆在粗骨料间起到润滑和辊珠作用，可以减小粗骨料间的摩擦力，所以在一定范围内，随砂率增大，混凝土流动性增大。另一方面，由于砂子的比表面积比粗骨料大，随着砂率增加，粗细骨料的总表面积增大，在水泥浆用量一定的条件下，骨料表面包裹的浆量减薄，润滑作用下降，使混凝土流动性降低。所以砂率超过一定范围，流动性随砂率增加而下降。

➤ 对粘聚性和保水性的影响

砂率减小，混凝土的粘聚性和保水性均下降，易产生泌水、离析和流浆现象。砂率增大，粘聚性和保水性增加。但砂率过大，当水泥浆不足以包裹骨料表面时，则粘聚性反而下降。

➤ 合理砂率的确定

合理砂率是指砂子填满石子空隙并有一定的富余量，能在石子间形成一定厚度的砂浆层，以减少粗骨料间的摩擦阻力，使混凝土流动性达最大值。或者在保

持流动性不变的情况下，使水泥浆用量达最小值。和易性调整——确定基准配合比。

根据初步计算配合比配成混凝土拌合物，先测定混凝土坍落度，同时观察粘聚性和保水性。如不符合要求，按下列原则进行调整：

(1) 当坍落度小于设计要求时，可在保持水灰比不变的情况下，增加用水量和相应的水泥用量（水泥浆）。

(2) 当坍落度大于设计要求时，可在保持砂率不变的情况下，增加砂、石用量（相当于减少水泥浆用量）。

(3) 当粘聚性和保水性不良时（通常是砂率不足），可适当增加砂用量，即增大砂率。

(4) 当拌合物显得砂浆量过多时，可单独加入适量石子，即降低砂率。砂率对轻集料混凝土力学性能的影响，砂率是影响高强轻集料混凝土工作性、表观密度、强度和变形性能的主要因素之一。

采用合理砂率不仅可以增加轻集料混凝土的强度，还可以提高轻集料混凝土的流动性。高强轻集料混凝土强度随砂率增大而出现波动，砂率在42%时，达到最大强度，无论砂率低于还是高于42%，强度均有所下降。这主要是由于在砂率低于42%时，粗集料之间的空隙未被填充密实，随着砂率的提高，空隙率减少，混凝土更加密实，使强度得到提高；而砂率高于42%以后，随着砂率的提高，粗集料的用量降低，细集料用量增大，而水泥用量却没有变化，使砂浆本身的密实程度降低，陶粒与水泥石之间的界面强化度和机械啮合作用下降，混凝土破坏时，沿陶粒本身的破坏和界面破坏两种形式同时存在，轻集料混凝土强度有所降低；而且过高的砂率很容易产生分层离析和泌水，导致轻集料混凝土稳定性降低，强度反而下降。

因此，在配制高强轻集料混凝土时，应注意合理砂率的选择，以达到最优化的目的。

➤ 怎样调整砂率？

测砂的含水和砂的含石，然后更具配合比进行调整。

1、例如：“砂含水3.5%，含石20%，配比用砂856。现用砂=配比用砂/（1-砂含水）（1-砂含石） $856/80\% \cdot 0.965 = 856/0.772 = 1108$

从上面知道现在的砂的用量，砂中含石就在221左右，就是要不断的根据现场的砂；石进行不断的调整，每批砂石的含水量；含石量要不断的测出来进行调整配合比。

2、做砂的筛分析看看啥的级配如何

根据各个筛余量看看是几区砂，“一区砂时，就提高砂率，足够的水泥量满足混凝土的和易性；如是二区砂就适当的降的砂率。

3、砂的含泥量

对抗冻，抗渗的要求更严格些，含泥少对混凝土的和易性较好，但含泥高时就对强度有影响，你的需水量就大，无形之中水灰比就大了。

➤ 在水灰比不变的情况下降低塌落度应该增加砂率还是减少砂率？

如果现在是最佳砂率，增加砂率和减少砂率均能降低混凝土塌落度。如果现在不是最佳砂率，往偏离最佳砂率的方向调整砂率，会降低塌落度。原因在于：砂率已经高于最佳砂率，继续提高砂率，会增大骨料的总表面积，润滑细骨料单位表面积的水泥浆变少，混凝土会变稠，导致塌落度降低；反过来，砂率已经低于最佳砂率，再继续降低砂率，粗骨料的空隙量变大，需要更多砂浆填充

在粗骨料的空隙中，润滑粗骨料单位表面积的砂浆变少，混凝土同样会变稠，塌落度也会降低。其实，如果需要降低混凝土塌落度，**最佳方法是保持水灰比不变（即保持强度不变），降低水泥用量（同时降低用水量），这样可以降低混凝土的材料成本。**

（二）浆骨比与砂率的区别

1、浆骨比是决定体积稳定性的关键

浆骨比理论上代表了骨料间的水泥浆厚度，影响硬化混凝土体积稳定性。实际上，在材料级配较差或一般时，所需的浆体数量是不同的，**浆骨比应与骨料的孔隙率、骨料表面织构、骨料表面吸水情况等因素有关。**

- a、水泥浆包裹在骨料的表面，包裹层越薄，混凝土体积稳定性越好；
- b、浆骨比决定工作性能，各骨料颗粒间如果因无法用水泥浆包裹，产生机械啮合，无法形成让各种粒料产生剪切运动的滑动层，则工作性能差，流动性差；
- c、浆骨比决定混凝土耐久性，如果没有足够的浆体填充骨料间的孔隙，则水化结构内的孔隙将增大，从而导致混凝土抗渗性降低，耐久性也降低；
- d、骨料的孔隙率、比表面积决定浆骨比，**必须由具体的材料来定浆骨比**，而不是根据浆骨比来选材料，或者根据经验来选浆骨比，否则无法兼顾工作性能和体积稳定性；
- e、在不同的材料间，浆骨比不能设限，否则，工作性能无法保证；**浆骨比大，只能说明骨料差**；反过来，骨料差时必然选择大的浆骨比；
- f、高的工作性能，为保持流体的稳定性（不离析、不泌水），有时也需要较高的浆骨比。

2、砂率是决定骨料孔隙率的关键因素

a、砂率应由粗、细骨料级配来决定，最终目标是通过砂率的调整，得到最小的骨料孔隙率，最好的骨料配合，以降低浆体的需要；

b、砂率还需要根据工作性能的高低进行调整，高工作性能时就要选择较大的砂率，反之亦然；

c、骨料（包括粗、细骨料）均可抑制水泥石的收缩，从而增加混凝土的体积稳定性。在相同水泥浆用量下，砂率对体积稳定性无影响，但对工作性能影响极大；

d、砂率大时，骨料的比表面积大，所需要的浆体量就大，以保证足够的包裹来确保需要的工作性能。

（三）级配砂石的拌合比例

案例：岩石地质条件

采用局部（仅挖深的软弱层范围）管井降水，挖除软弱层，为防止地基卸载后的反弹，随即浇筑了500—1300mm厚的C15素砼；并在基坑四周又设一道1000mm宽砼围堰及边坡锚喷支护。以防坑壁坍塌。

1、选定料厂做级配试验

要使砂卵石压实地基有较高的密度，填料必须满足以下要求：

（1）填料级配良好：

（2）不均匀系数 $C_u \geq 5$ ；

（3）曲率系数 $C_c = 1 - 3$ ；

(4) 填料中大于5mm颗粒的含量在65—70%之间；

(5) 最大粒径不超过50mm；

(6) 含泥量（小于0.1mm颗粒含量）要低于3%。

2、设计颗粒级配和控制干密度

将三种规格料：卵石、园砾、砂分别以4：3：3、5：2：3、3.5：3：3.5的比例进行试配，然后进行相对密度试验和颗分试验，结果如下：

以4：3：3比例配合料较优越，其最小、最大密度比较高，以此比例作为设计配合比，经取样、试验，结果最大干密度为 $2.26\text{g}/\text{cm}^3$ ，最佳含水率6.0%，卵石占总量的40%，园砾占总量的30%，中粗砂占总量的30%。

3、压实设备选择

砂石填料宜采用自重大，频率低的震动压路机进行多遍碾压。砂石填料获得最大密实度是通过压实设备以其自重和震动能量在填料面上作功的总和而产生的。震动压路机必须选择最佳的震动震幅和振动频率，才能使砂石填料具有足够的压实运动时间，才能对级配良好的砂石填层产生最大的压实作用。

根据现场的实际情况及以往的施工经验，选用YZ—18型振动压路机，限定碾压行速 $\leq 30\text{m}/\text{min}$ 。

4、确定施工参数

因工程紧临洛河大堤，又处于河坝蓄水期，原设置的降水井点形成的降水漏斗很难满足降水施工的要求，达不到地基规范要求的在干燥状态下砂石换填的条件。为此，经有关专家结合施工现场实际研讨论证，决定打破须在级配砂石必干燥状态下施工的规范规定；采用水下作业，带水铺碾，并确保换填时基底水

深不得大于300mm的要求（含水深300mm）；施工时第一层虚铺厚度800mm；第二层及以上各层虚铺厚度300mm；18T震动压路机均匀震动碾压8—10遍。

5、施工

填充料在料场用装载机按4：3：3比例进行人工拌合，拌合遍数不小于3遍，然后装入翻斗汽车运入坑底，填料进入坑底后用推土机刮平，振动压路机碾压，碾压时先压长边，后压短边，先静压两遍，然后振动碾压8遍，保证基坑覆盖面均匀获得8—10遍的压实要求，边角压路机压不到部位用蛙式打夯机补振。铺筑工作从低处向高处水平状分层填筑，每层内不留施工缝。

➤ 施工过程中压实系数检测：

因碾压后的级配砂砾石用环刀取样有困难，实际操作时根据规范要求采用级配纯砂预埋取样点，在同条件下碾压后，用容积不小于200cm³的标准环刀压入碾压层1/3—2/3的深度内取样测定干密度；所有试验点的压实系数在0.96~1.06之间，满足设计要求。

➤ 静压试验：

基坑回填至设计标高后，选取3个试验点，用直径为1.1m，面积约0.95m²的压板，在砂石填层顶面3个试验点分别加载，当各点加载量达到1000KPa；均未达到极限荷载，此时的地基承载力特征值为500KPa。

级配砂石的办和比例按照设计要求配比。如果设计不能详细交代，在参加图示会审的时候要提出来，以免在后来的施工中扯皮。

级配砂石一般是作地基处理用的，因此不同的设计要求不一样，主要是根据地基的承载力、上部建筑物的荷载、以及建筑物的重要性来确定。

从纯理论研究来说：如果采用级配砂石就需要砂和石子的各自的级配做出来，然后将砂石混合的级配按照要求配合，**在条件一样的情况下，密度最大的一组就是最合适的一组**。级配砂石施工完成以后，还要进行现场取样试验，在取样试验合格的基础上，还要做静载试验，静载试验合格才算这道工序完成。

取样有预埋纯砂点的方法，还有等体积代换法取样，直接在级配砂石中取样，随后用塑料袋铺在已经挖出的取样坑内，用量杯量水倒入，直至水和坑口一致，似乎要对外溢出水时，读出量杯的数据，数据相加就是挖出的体积数。直接取样比较真实，一般我们这里都是这样做的。

（四）砂级配不合格如何处理？

如果是大颗粒少，那么就要降低砂率适当提高胶凝材料；如果是小颗粒的少，则可以添加粉煤灰等等补充一下。

过粗的砂子适当扩大砂率，过细的砂子适当降低砂率。**砂子只要含泥量不是太高，其它的指标相对影响的小，主要实验保证强度就可以了。**