

混凝土和砂漿的成分配合比

А. И. 阿瓦科夫 著

建筑工程出版社

內容提要 本小冊子的主要內容為決定混凝土和砂漿的成分配合比的圖表，以及所採用的材料的簡明特性和試驗、檢查方法。同時，還涉及了混凝土混合物的和易性和流動性，及混凝土在各種溫度下硬化的相對強度。

本書可供建築工程師、技術員、工地試驗室技術員以及鋼筋混凝土和混凝土工廠工藝師等參考。

原本說明

書 名 НАЗНАЧЕНИЕ СОСТАВОВ БЕТОНОВ
И РАСТВОРОВ

編 著 者 А.И.Аваков

出 版 者 Государственное издательство
литературы по строительству
и архитектуре

出版地點、
及 年 份 Москва—1955

混凝土和砂漿的成分配合比

沈 旦 申 譯

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外兩儀士街）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第058號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 002 38 千字 787×1092 1/32 印張 1 1/2 插頁 1

1957年9月第1版 1957年9月第1次印刷

印數：1—2 500冊 定價（11）0.34元

目 录

譯者的話	2
前 言	3
一、混凝土	4
1. 总論	4
2. 水泥与集料的选择	5
3. 配量、攪拌机装料和攪拌	7
4. 按查表法求取混凝土成分配合比	8
5. 混凝土混合物的和易性及流动性的測定	14
6. 在各种温度下硬化的混凝土的相对强度	21
二、建筑砂浆	21
1. 砌筑用砂浆	21
2. 粉刷用砂浆	27
三、混凝土和砂浆用材料	29
1. 胶凝物質	30
2. 集料	36
3. 塑化剂	43
4. 混合材料	44
5. 拌制混凝土用水	45

譯 者 的 話

联苏A. M.阿瓦科夫技术科学碩士的混凝土成分配合表对于我們并不陌生，早在1952年，东北工业部基本建設处技术室根据“苏联建筑师手冊”第9卷中的資料将这方法編譯在“水泥、胶泥、混凝土”一書中。这是一个极为簡便的方法，根据已知条件依靠图表的帮助就能够迅速地决定混凝土的成分配合比，同时又能保证节省水泥。因此已經在国内推广应用。

本書是近年阿瓦科夫氏将以前的著作“混凝土成分配合”与“建筑砂浆成分配合”两書中的資料修改和补充而成，并由著名的技术科学博士B. T. 斯科拉姆塔耶夫与H. A. 保保夫两教授校閱，内容更新更丰富。

为了帮助从事土建工程設計、施工与試驗研究工作同志学习新的苏联先进經驗，特将这本簡明而实用的手冊翻譯出来并且加以推荐。譯文有不妥之处請提示意見，以便再版时修正。

譯稿承方潤秋工程师校正，特致謝意。

譯 者

1956年10月，上海

前 言

苏联共产党中央委员会和苏联部长会议 1954 年 8 月 19 日颁布的“关于建筑中发展装配式钢筋混凝土结构物和制品的生产”的决议，无论在增加钢筋混凝土结构物与制品的产量方面或是提高其效率方面都规定了一系列重要的措施。苏联近年来各种胶凝材料的产品显著增长，并且还在继续增加，但是这些材料特别是水泥的节约问题仍有其迫切性。

因而主要的半成品——混凝土和砂浆拌制时严格的质量控制制度，以及正确地决定混凝土和砂浆成分配合比及其合理应用就具有重要的意义。

本参考手册的目的是为了帮助制造装配式钢筋混凝土工厂企业与建筑试验室机构的技术人员，当由于缺乏时间或其他原因不能用试验方法设计和选择混凝土和砂浆成分配合比的情况下，得以正确地决定胶凝材料用量最小的混凝土和砂浆的成分配合。

有时，由于运到的材料的特性不同于以前应用的材料的缘故，有必要紧急地变换成分配合比，则本手册中所列的混凝土和砂浆的成分配合比的图表当能对建筑工作者有所帮助。

为决定混凝土和砂浆的成分配合比，规定了应具备的最易得到的试验设备，并且说明简略的测定各种材料（胶凝物质、外加物、集料等）品质的方法。

作 者

一、混 凝 土

1. 总 論

采用的混凝土成分配合比在水泥用量最小的条件下应保证下列主要的混凝土指标:

到一定硬化时期的预定强度;

适合于预定施工方法的混凝土混合物的和易性或流动性;

运输和浇筑时混凝土混合物的均匀性和不离析性;

需要的耐冻性。

混凝土的标号表示各边为 20 公分的立方体在标准条件下硬化 28 天后的抗压强度极限 (公斤/平方公分)。对于矾土水泥制成的混凝土, 混凝土的标号表示硬化 3 昼夜后的强度极限。

依据施工条件、结构物荷载期限以及所用水泥 (矾土水泥除外) 和外加物的硬化强度, 硬化期容许采用 14 天和 90 天, 在这时期内混凝土应到达计算标号。

容许应用其他尺寸的立方体; 所得到的结果应乘以下列修正系数:

各边为 30 公分的立方体.....1.1

各边为 20 公分的立方体.....1.0

各边为 15 公分的立方体.....0.9

各边为 10 公分的立方体.....0.85

必须使试件 (模型) 最小尺寸超过混凝土中所用集料粒度 2 倍以上。

强度极限的平均值采用三个试件中两个最大试验结果的数学平均数。

2. 水泥与集料的选择

选择混凝土和钢筋混凝土结构所用水泥的种类，要考虑到结构使用时所处的外部环境；这时应当使用表1中所列的公认推荐资料。

用于混凝土与钢筋混凝土结构物的水泥种类

表 1

结构物和制品的用途	采用水泥	容许用水泥	不容许采用
不受到水或侵蚀的介质经常作用的建筑构件	波特兰水泥；矿渣波特兰水泥；矿渣铁波特兰水泥	火山灰质波特兰水泥；矾土水泥；硫酸盐矿渣水泥	
水下建筑物：			
在淡水中	火山灰质波特兰水泥；矿渣波特兰水泥	波特兰水泥；抗硫酸盐火山灰质波特兰水泥；矿渣波特兰水泥	矿渣铁波特兰水泥
在海水中	抗硫酸盐火山灰质波特兰水泥	抗硫酸盐波特兰水泥；火山灰质波特兰水泥；矾土水泥；矿渣波特兰水泥	矿渣铁波特兰水泥
受到水和冰冻经常作用的建筑构件：			
无侵蚀性水	波特兰水泥	抗硫酸盐波特兰水泥；矾土水泥	火山灰质波特兰水泥；矿渣铁波特兰水泥；矿渣波特兰水泥
侵蚀性水	抗硫酸盐波特兰水泥；矾土水泥	—	波特兰水泥；矿渣波特兰水泥；矿渣铁波特兰水泥；硫酸盐矿渣水泥

装配式钢筋混凝土制品所用胶凝物质的选择应当结合制造工艺的特点，引用下列推荐资料。

在室内用热处理制造制品时，在大气压力下硬化的混凝土出厂强度为 250 公斤/平方公分以下时，所采用的波特兰水泥、火山灰质波特兰水泥和矿渣波特兰水泥的标号都不得低于 400 号；在相同的条件下，当制品的混凝土强度大于 250 公斤/平方公分时，波特兰水泥和火山灰质波特兰水泥的标号不得低于 500，或者应用按照特殊技术条件制造的高强度快硬水泥。

蒸压釜处理制品时可采用标号不低于300的波特兰水泥、火山灰质波特兰水泥和矿渣波特兰水泥，或者采用按照特殊技术条件制成的在蒸压釜硬化条件下专用的特制水泥。

以平板法（译者注：平板法 *Стендовая схема* 为制造混凝土制品的一个新方法，在平板上无底模型中浇筑混凝土）制造制品时无论是用电热处理和用加热设备直接接触，或者是不用热处理，当制品混凝土的出厂强度为200公斤/平方公分与200公斤/平方公分以上时，所采用的波特兰水泥的标号不得低于400或500。

在热处理的条件下倘若混凝土硬化环境的相对湿度不可能保证大于80%时，都不宜采用火山灰质波特兰水泥与矿渣波特兰水泥。

对于受到热处理的重混凝土，不宜采用塑化水泥和防水水泥。

假如建筑物的使用条件对制品的混凝土提出除强度以外的特

最大水灰比与胶凝物质的最小用量

表 2

结构物使用条件	辅助条件 与耐冻程度	最大水灰比 B/Ц	胶凝物质最小用量（水泥+混合材料） （公斤/立方公尺）
充水状态下不受冰冻的地上结构物		不作规定	225
不受冰冻的地下与水下结构物	不承受水压力并处于淡水中	不作规定	250
	承受水压力或处于侵蚀性环境中	0.65	275
充水状态下受到冰冻的在水位升降部分或水压力下的结构物	在淡水中		
	Мрз-100	0.65	275
	Мрз-75	0.70	250
	在海水中		
	Мрз-200	0.50	350
	Мрз-100	0.60	300
	Мрз-50	0.75	275

附注：对于矾土水泥最大水灰比值可增加0.05。

殊要求(提高耐冻性、耐蚀性、磨耗抵抗性等),那么水泥与集料的选择应以这些要求为先决条件。

用于加钢筋制品与结构物的混凝土,其最大水灰比和最小水泥用量最好按表2中规定来确定。

集料的最大粒度(公厘)视制品的类型而定,最好采用下列粒度:

在多孔楼盖肋形结构物、薄壳、钢弦混凝土梁以及其他结构物与制品中肋、墙、板的最小尺寸小于 25 公厘,或者在钢筋束配筋的结构物与制品中	10 公厘
在上述及其他加钢筋结构物和制品中肋、墙、板等的最小尺寸自 25 到 80 公厘,钢筋间的距离大于 15 公厘	20 公厘
在大尺寸制品(柱、梁、横梁、基础板和砌块等)中钢筋间距离大于 30 公厘	40 公厘

3. 配量、搅拌机装料和搅拌

水泥、干磨混合材料与水分的配量应按重量进行,其精确度达 $\pm 2\%$ 。集料的配量最好按重量进行,但也可按体积计,其精确度达 $\pm 5\%$ 。湿法的混合材料(译者注:混合材料中如矽藻土、粘土等易在水中分散成为细粒,应用时可将混合材料悬浊液掺入混凝土混合物内,称为湿法)的配量以及氯化钙水溶液和亚硫酸盐酒精废液的配量,可按重量或体积进行,精确度达 $\pm 2\%$ 。

混凝土搅拌机装料最好采用下列次序:将水注入搅拌筒内,然后均匀地同时送入干料。在混凝土混合物中用湿法加入混合材料时,悬浊液或砂浆应当与水分同时送入搅拌机中。

混凝土混合物的搅拌时间,自搅拌机中各种材料装料完毕时间算起直至混合物从搅拌筒中开始卸料为止,应不少于表3中所示的时间。

混凝土混合物拌和时间

表 3

混凝土搅拌机容量 (公升)	最小拌和时间 (秒)	
	混凝土混合物坍落度 (公厘) 为:	
	60 及以下	大于 60
425 及以下	60	45
1200	120	90
2400	150	120

4. 按查表法求取混凝土成分配合比

在已知水泥标号的情况下

为了求得混凝土的成分配合比, 应该知道: 混凝土的必需标号 (R_{28}); 建筑物荷载期限; 水泥的活性 R_n (指按照国定全苏标准 310-41 經 28 天后試驗的硬練砂浆的水泥活性); 質量符合国定全苏标准 2779-2781-44 和国定全苏标准 4797-49 要求的集料的粒度; 捣实方法, 混凝土的流动性与和易性 (可按表 9 采用)。

按照这些資料所示, 开始从表 4 或表 7 找出适合波特兰水泥活性与一定硬化时期混凝土所需强度的水灰比 ($\frac{B}{II}$)。如果应用火山灰質波特兰水泥或矿渣波特兰水泥, 則找到的水灰比就 14 天硬化期而言应减 0.10, 28 天硬化期应减 0.05, 90 天的硬化期各种水泥的 B/II 值不变。然后以求得的 B/II 和相当的集料粒度按照表 6 和表 8 确定混凝土的制成量系数 β , 混凝土中的水泥用量 II (公斤/立方公尺) 以及混凝土的成分配合比 (按体积)。

求得混凝土成分配合比用試拌法檢查, 可用标准圓錐筒 (图 1) 或工业粘度計来測定混凝土混合物的流动性。假使測得流动性較需要的大或小, 那么, 保持水灰比不变, 按表 6 或表 8 根据下一个或上一个成分配合比一直測定到所需的和易性为止。

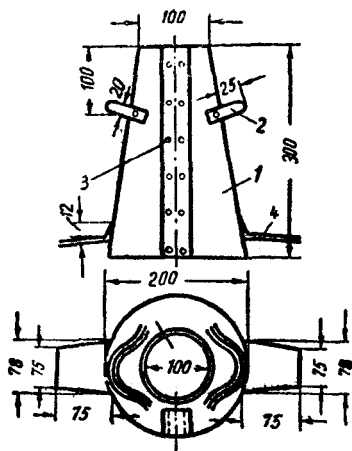


图 1 测定混凝土混物流动性的
标准圆锥筒

1—钢模；2—把手；3—铆钉；4—支持板

测定坍落度用的试拌合，以 10 公升混凝土计算。为此称取 1 立方公尺混凝土中材料用量的百分之一的各种材料。为了测定 1 立方公尺混凝土中材料的实际用量，同时还应当确定混凝土的容重。

使用工业粘度计测定混凝土流动性的指示将在后面说明。

例题 1 试选择硬化期为 14 天的 100 号混凝土的成分配合比。用粗砂、细砾石、300 号波特兰水泥。用振动法浇筑。砂的湿度为 1%，砾石湿度为 0%。需要坍落度为 3 公分。

按表 4，对于 14 天硬化期和 100 号混凝土，在水泥活性为 300 的横行中查到 B/Π 为 0.65。

按表 6，在横行中 B/Π 为 0.65，对于振捣的混凝土和细砾石以及粗砂，查到 $\beta = 0.64$ ，1 立方公尺混凝土中水泥用量 $\Pi = 280$ 公斤，混凝土成分配合比（按体积）为 1:2.3:3.9。

假定当用试拌合法检查成分配合比时得到的坍落度不是 3 公分而是 6 公分，那么可保持 $B/\Pi = 0.65$ ，查同一表应用低一行的数据：制成量系数 $\beta = 0.65$ ，1 立方公尺混凝土中水泥用量 $\Pi = 260$ 公斤，成分配合比（按体积）为 1:2.6:4.2。

设混凝土搅拌机容量为 350 公升，一次搅拌必需配量为：

水泥 $260 \times 0.350 \times 0.65 = 59.0$ 公斤；

砂 $\frac{350 \times 2.6}{1 + 2.6 + 4.2} = 117$ 公升或 117 公斤；

$$\text{砾石} \quad \frac{350 \times 4.2}{1 + 2.6 + 4.2} = 189 \text{ 公升或 } 189 \text{ 公斤};$$

(式中 γ_{Π} 和 γ_r 为砂和砾石的容重);

$$\text{水} \quad 0.65 \times 59.0 = 38.4 \text{ 公升};$$

考虑到砂中水分含量等于 1%, 水的配量需为 $38.4 - 117 \times 1.2 \times 0.01 = 37.0$ 公升。

例题 2 试求 28 天硬化期的 400 号混凝土的成分配合比; 用粗砂、粗碎石、活性为 500 的水泥。在钢筋为中等稠密的梁中用高级振捣器浇筑。需要坍落度为 2 公分。

按表 7, 28 天的 400 号混凝土, 在水泥活性为 500 的横行中查到碎石(分母)的 $B/\Pi = 0.50$ 。

按表 8, 在 $B/\Pi = 0.50$ 的横行中对于粗碎石查到混凝土制成量系数 $\beta = 0.61$, 1 立方公尺混凝土中水泥用量为 325 公斤, 成分配合比(按体积)为 1:2.0:3.6。

假定用试拌法检查成分配合比时所得坍落度是 0 而不是 2 公分, 那么, 保持 $B/\Pi = 0.50$, 查上面的横行, 检查坍落度, 直到获得指定的流动度为止。

混凝土搅拌机一次试拌合的材料配量的计算方法如例题 1 中所示。

75~150 号砾石①混凝土的水灰比
(水泥活性系按国定全苏标准 310-41 测定) **表 4**

R ₆ R _u	14 天硬化期			28 天硬化期			90 天硬化期		
	75	100	150	75	100	150	75	100	150
200	0.65	0.55	0.45	0.75	0.60	0.50	0.85	0.70	0.60
250	0.75	0.60	0.55	0.85	0.70	0.60	0.95	0.80	0.70
300	0.85	0.65	0.60	0.95	0.75	0.65	②	0.90	0.80
400	1.00	0.75	0.65	②	0.85	0.75	②	1.00	0.90
500	②	0.85	0.75	②	②	0.85	②	②	0.95
600	②	0.90	0.80	②	②	0.95	②	②	①

① 如果应用碎石代替砾石, 则查到的 B/Π 数值应加 0.05。

② 应当采用细磨混合材料(参阅表 5)并按水泥与细磨混合材料混合以后得到的相应的胶凝物质新活性的排行, 确定水灰比。

在未知水泥标号的情况下及龄期达 90 天时

如果不知道水泥标号，可用下列方法确定混凝土的成分配合比。

假定应用水泥的标号等于 300。按表 4 或表 7 相应地查到混凝土预定标号的水灰比。

然后制作 2 组成分配合比为 1:2:4，水灰比大于和小于表中查到水灰比的 15% 的立方体。

每组 3 块立方体在 3 天和 7 天龄期内进行压力试验，并将试验结果平均值绘于图上(图 2, a)。

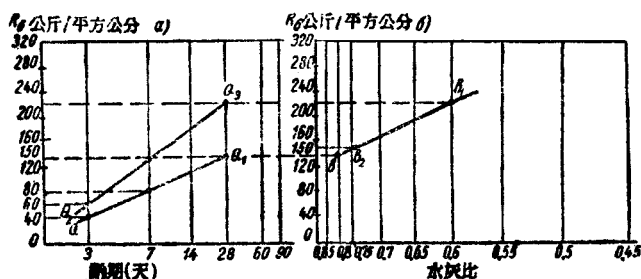


图 2 确定 B/C 的图解(水泥标号未知)

连接相当于两个龄期强度极限的点，并延长直线与需要龄期的竖向直线相交以后，在纵坐标上找到两种混凝土成分配合比的该龄期的强度极限。

在图 2, b 上绘出相当于所找到的需要龄期的两种成分配合比的混凝土试件强度极限和它们采用的水灰比的二点。

连接找出来的点，利用得到的直线以内插法或外插法求得对于指定混凝土标号必需的水灰比 B/C。

如上所述，根据求得的水灰比 B/C (小数点以后第三位四舍五

水泥中加入混合材料的数量

以胶凝物质总重%表示

表 5

使用条件	混凝土 标 号	加入混合材料最大数量 以胶凝物质总重%表示		
		活性混合 材 料	细磨填料	总数不大于
充水状态下不受冰冻的 地上结构物	200—400	10	20	20
	100—200	20	30	30
	75	30	40	50
不受冰冻的地下和水下 结构物	200—400	20	15	30
	100—200	30	25	40
充水状态下受到冰冻的 在水位升降部分或水压 力下的结构物	200—400	—	—	—
	150—200	10	15	15
	100—150	15	25	25

200—500号混凝土的水灰比

(水泥活性按国定全苏标准310-41测定)

表 7

R6 Ru	28天硬化期				90天硬化期				R6 Ru
	200	300	400	500	200	300	400	500	
200	—	—	—	—	0.46 0.50	—	—	—	200
250	0.41 0.50	—	—	—	0.55 0.59	0.40 0.43	—	—	250
300	0.55 0.60	0.40 0.43	—	—	0.67 0.71	0.45 0.50	0.40 0.43	—	300
400	0.63 0.71	0.50 0.54	0.40 0.43	—	0.71 0.77	0.57 0.62	0.50 0.54	0.40 0.43	400
500	0.71 0.75	0.60 0.63	0.45 0.50	0.40 0.43	0.82 0.85	0.67 0.71	0.60 0.63	0.46 0.50	500
600	0.75 0.80	0.63 0.68	0.50 0.58	0.48 0.50	0.90 0.95	0.71 0.76	0.63 0.67	0.50 0.55	600

附注: 1. 分子表示砾石成分的 B/II, 分母表示碎石成分的 B/II。

2. 200号和200号以上混凝土建議以碎石拌制。

入)，查得最后的混凝土成分配合比。

例题 试求 150 号混凝土的成分配合比，用细碎石及细砂。水泥标号未知。用振动器浇筑。

假定水泥标号为 300，按表 4，对于 28 天龄期的 150 号混凝土，其 $B/U=0.65$ 。表 4 中所列 B/U 值等于 0.65，但因混凝土系用碎石制造， B/U 必需增加 0.05。制作 6 块成分配合比为 1:2:4 的立方体，其水灰比大于或小于规定水灰比的 15%，即应采用 $B/U=0.6$ 及 0.8。

假定 3 天龄期 $B/U=0.6$ 和 0.8 的立方体强度极限各为 60 及 40 公斤/平方公分，而 7 天龄期的强度极限相应为 130 及 80 公斤/平方公分。

将这数据绘于图 2 的左边部分 a，这部分纵座标为混凝土的强度极限，横座标为混凝土的龄期，以对数比例尺表示。

用直线连接同一水灰比 B/U 的点子，并延长直线 $Q-Q_1$ 和 Q_2-Q_3 与

在粗砂及振动器浇筑的条件下 200~500 号混凝土的成分配合比

(坍落度 4 公分)

表 8

B/U	细砾石或细碎石			粗砾石或粗碎石		
	β	U (公斤)	体积配合比	β	U (公斤)	体积配合比
0.40	0.59	395	1:1.7:2.9	0.60	375	1:1.8:3.0
0.43	0.59	380	1:1.7:3.1	0.60	355	1:1.9:3.2
0.46	0.60	360	1:1.8:3.2	0.61	335	1:1.9:3.4
0.50	0.60	350	1:1.9:3.3	0.61	325	1:2.0:3.6
0.53	0.61	330	1:2.0:3.5	0.62	315	1:2.1:3.7
0.55	0.62	315	1:2.1:3.6	0.63	295	1:2.2:3.8
0.57	0.62	305	1:2.2:3.7	0.64	285	1:2.3:3.9
0.60	0.63	295	1:2.2:3.8	0.65	270	1:2.4:4.0
0.63	0.64	285	1:2.3:3.9	0.65	260	1:2.5:4.2
0.67	0.65	265	1:2.4:4.1	0.66	250	1:2.6:4.5
0.71	0.66	250	1:2.6:4.2	0.67	235	1:2.7:4.6
0.75	0.67	230	1:2.8:4.6	0.68	220	1:2.9:4.9
0.82	0.68	215	1:3.1:4.9	0.69	200	1:3.2:5.2
0.85	0.69	195	1:3.2:5.5	0.70	185	1:3.5:5.6

附注：1. 粗线下面所示的成分配合比只适用于不受大气作用或引起钢筋锈蚀的其他因素的混凝土。粗线下面所示的成分配合比不当用于钢筋混凝土。

2. 如果确实混凝土用高频率的振动器进行，则查到的混凝土成分配合比中砂的数量应减 10%，并增加相同数量的砾石或碎石。

3. 用真空作业法浇筑混凝土混合物时，砂的用量应增加 10%，并相应地减少砾石或碎石的用量。

需要齡期(28天)豎向直綫相交。

从得到的 Q_1 点与 Q_3 点平行横座标引直綫入图2右边部分6,直到与所采用的水灰比0.8和0.6的豎向直綫相交于B点和 B_1 点。

以直綫 $B-B_1$ 連这些点通过縱座标上相当于規定标号150的点,平行横座标引一直綫与直綫 $B-B_1$ 相交于 B_2 , B_2 点在横座标上的投影即为所求的 $B/U=0.75$ 。

然后如上所述按表6(譯者注:原文为表2,当系表6之誤)查得混凝土的成分配合比。

3天及7天齡期的立方体試驗結果得到以后,在求水灰比时,90天齡期內的混凝土强度也可按下列公式求得:

$$R_n = R_3 + m(R_7 - R_3)$$

R_n —在指定齡期內的混凝土强度极限(n —日数);

R_3 和 R_7 —在3天及7天齡期的混凝土的强度极限;

m —系数,取等于:

在 $n=$	14	28	60	90
$m=$	1.69	2.28	2.86	3.13

5. 混凝土混合物的和易性及流动性的測定

混凝土混合物的和易性用工业粘度計測定最为适宜。

粘度計(图3)的构成是:平底圓柱形容器1,器壁有梯形凹口三处;圓柱形环2,环上端装有阻板3,借此可将圓环安置在圓柱形容器1內,由于环2的阻板3置于容器1的器壁上不同的槽口中,容器底部与环底面之間的距离能作梯級形变更;装有漏斗5的金属圓錐形模型4;三脚架6,固定于焊在圓柱形容器1的铁扣7上;厚度为2~3公厘的圓盘8連在铁杆9上,圓盘放在定向裝置10中可作垂直方向移动,并可用夹紧螺旋11固定。

用粘度計測定混凝土混合物的和易性按下列方法进行:

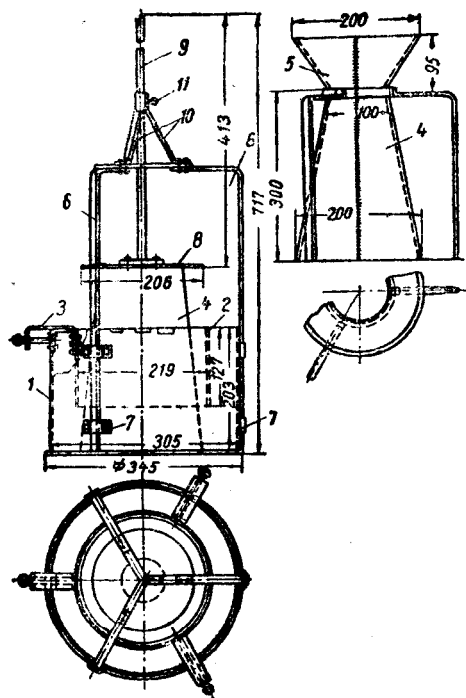


图 3 测定混凝土流动性的工业粘度计

将圆柱形容器安置并固定在振动台上〔振动频率为每分钟 3000 ± 200 次(译者注: 原文为 300 ± 200 次, 系 3000 ± 200 次之误), 负荷下的振幅为 0.35 公厘〕。然后将环放入容器内, 安置阻板使得环的底面与容器底部之间, 按照粗集料的最大尺寸, 留出下列之一的间隙:

- 70 公厘—当阻板的位置在容器的顶面上;
- 50 公厘—当阻板的位置在最浅的凹口中;
- 30 公厘—当阻板的位置在中等的凹口中;
- 10 公厘—当阻板的位置在最深的凹口中。