

当前混凝土配合比“设计”存在的问题

——关于混凝土配合比选择方法的讨论之一

廉慧珍¹, 李玉琳²

(1. 清华大学 土木水利学院, 北京 100084; 2. 北京中宏盛建设工程质量检测有限责任公司, 北京 100000)

摘 要: 随着高效减水剂和矿物掺合料的大量使用, 由于矿物掺合料与水泥的密度相差较大, 计算混凝土配合比的假定密度法不再适用, 应当使用绝对体积法, 全世界只有我国现行使用的是以骨料绝干密度为基准的方法, 造成较大的质量管理难度。骨料质量成了影响混凝土质量的主要因素, 需充分重视。改变矿物掺合料掺量时, 应当保持浆骨比不变, 以保持混凝土的体积稳定性。
关键词: 混凝土配合比; 绝对体积法; 骨料的饱和面干; 等浆体体积; 粗骨料级配与粒形
中图分类号: TU528.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002- 3550(2009)03- 0001- 05

Discussion on method for selecting mix proportion of concrete problems in design of mix proportion of concrete

LIAN Hui-zhen¹, LI Yu-lin²

(1. School of Civil Engineering ,Tsinghua University ,Beijing 100084 ,China ;
2. Zhonghongsheng Construction Quality Checkup Inc. ,Beijing 100000 ,China)

Abstract: Because of utilization largely on superplasticizer and mineral admixtures ,the traditional method of presumptive density for design on mix proportion of concrete can not be feasible in general use .Method based on absolute dried aggregate resulted in difficulty to quality control ,which is used only in China on the world .Method of absolute volume must be used for calculating mix proportion of concrete ,and aggregate used should be with dry surface and saturated water.Quality of aggregates have become the key factor to affecting quality of concrete ,significance must be recognized adequately .When dosage of mineral admixtures were changed ,the paste to aggregate ratio should be kept constant for keeping volume stability of concrete.
Key words: mix proportion of concrete ,method of absolute volume ,aggregate with dry surface and saturated water ,equal volume of paste grading and grain shape of coarse aggregate

0 引言

自从 1918 年美国的 D.Abrams 经 5 万多次试验,在《混凝土配合成分的设计》一文中提出混凝土的水灰比定则,认为可塑性混凝土的抗压强度完全受水灰比的控制,而与其他因素无关^[1]。1932 年 I.Lyse 提出灰水比定则,认为混凝土的 28 d 抗压强度和水灰比的倒数成正比,设混凝土 28 d 抗压强度为 y ,水灰比倒数为 x ,则

$$y=-b+ax \tag{1}$$

式中:系数 a 、 b 需根据原材料及工艺经试验确定。

我国 20 世纪 50 年代以来,长期使用 Bolomy 经大量试验数据统计拟合的公式:

$$R_{28}=R_cA\left(\frac{C}{W}-B\right) \tag{2}$$

该式试验时的条件是使用硅酸盐水泥、级配良好而清洁的河砂、粒形匀称的石子,系数 A 、 B 依石子品种而异,该式适用于坍落度为 30~90 mm 的塑性混凝土。因施工性和经济性的要求,我国在使用该式时要求水泥强度 R_c 和混凝土强度 R_{28} 的关系为 $R_c=(1.5\sim2)R_{28}$ 。根据强度要求计算得出的水灰比与试配验证的结果相差可达 20%~30%。由于水泥标准的变化, JGJ 55—2002《普通混凝土配合比设计规程》修改了 Bolomy 公式中的系数

A 、 B 。但是,我国自 1970 年代引进高效减水剂,直到 1980 年代末至今得以大量使用后,混凝土强度不再依赖于水泥强度,用 GB 175—77 水泥标准的 425[#] 水泥(相当于现行水泥标准的 32.5 等级)已能配制出 C60 的泵送混凝土。在本质上,混凝土主要还是由水泥、骨料和水组成的硬化体,但是其内涵已发生很大变化:总体强度水平高了,拌合物从低塑性发展到当前的泵送,流动性大大提高,原材料也有很大变化,水泥强度等级高、细度细,骨料粒形和级配差了,外加剂和矿物掺合料普遍使用。与此同时,多数人对混凝土却仍停留在以往的认识。为适应这种变化,在此讨论三个问题。

1 “假定密度法”对当前混凝土的配制已不再具有普适性

“假定密度法”本来是在绝对体积法的基础上产生的。混凝土配合比的原理是按照 1 m³ 混凝土拌合物由各原材料紧密堆积而成,即 1 m³ 混凝土体积等于各原材料绝对密实体积之和(即不计各原材料内部孔隙)。过去水泥、砂石的表观密度变化不大,所配制混凝土的表观密度变化也不大,因此为了简化试配,对水灰比为 0.5 左右的混凝土假定表观密度为 2 400 kg/m³,对高强混凝土假定表观密度为 2 450 kg/m³,试拌后实测差别不大。

但是如今普遍使用较大掺量的矿物掺合料,例如粉煤灰表观密度为 $1.90\sim 2.40\text{ g/cm}^3$,磨细矿渣表观密度约为 2.60 g/cm^3 ,与水泥表观密度的 3.0 g/cm^3 左右相比相差就大了,按上述假定的表观密度计算,则体积都会大于 1 m^3 ,掺合料越多,大得越多。因此从根本上,还是应当使用绝对体积法。当然,正如任何方法都有一定的假设,绝对体积法的假设是忽略水泥水化所减少的那部分水的体积,但是,混凝土在新拌状态时,这部分水相对于混凝土的总体积来说是很少的。为了弥补这部分忽略水的体积,建议用绝对体积法计算时,不必计入搅拌式夹入的孔隙体积。

2 用绝对体积法计算混凝土配合比时原材料密度的取值问题

材料的密度为单位体积的质量,量测出材料的体积和质量,即可计算。通常所说密度,只得了绝对密实状态下单位体积的质量,对密实的无孔材料如钢铁,制成规则的几何形状,所量测的体积为绝对密实体积,或称作实体积;对含有孔隙的固体材料如砖瓦,如欲得出其密度,则可将其磨成细粉,与颗粒很细的材料如水泥、矿物掺合料一样,用密度瓶量测体积,磨得越细越接近真密度,因此只能磨到一定的粗细程度,求得近似密度值;一般凡是需要磨细来求得其密度的,统一磨到与水泥相同的细度。

对于砂石等散粒状材料是有微孔的材料,孔隙率都很小却不能忽略,其所含孔隙有能吸入水的开放孔,也有水进不去的封闭孔(包括 100 nm 以下的开放但水进不去的孔)。在组成绝对密实的混凝土拌合物中,砂石所占的体积,是能充水的气孔都充水到饱和程度而无表面吸附水状态的砂石颗粒体积的总和。这种状态就是饱和面干,这样求得的密度叫做表观密度,以区别于真密度。我国自 20 世纪 50 年代开始对混凝土进行配合比设计,其中的砂石计算就“以面干饱和状态中的材料为标准”^[2]。而今,全世界只有我国是以绝干状态的骨料进行混凝土配合比的计算。这两种基准的配合比有什么区别呢?

饱和面干状态骨料所含的水既不参与拌和水影响混凝土拌合物的工作性,也不参与胶凝材料水化后微结构的组成;虽然对硬化混凝土后期性能发展会有一定的自养护作用,但在新拌状态是没有用的。因此不计入混凝土的拌和水。如果骨料不是面干饱和的状态,当含水率低于面干的饱和含水率时,就会从拌和水中再吸收水,如果含水率大于面干的饱和含水率,即尚存在骨料表面吸附水,这部分水不仅会增加拌和水量,而且也增大混凝土的水胶比,对拌合物性能与硬化混凝土性能都会有影响。面干的饱和含水以外所有的水可称为有效水。混凝土配合比中的用水量应指的是有效水,水胶比是有效水与胶凝材料总量的比值。对于以绝干基试配的混凝土,目前我国在混凝土实际生产中,多采用炒干或烘干至恒重的方法求出砂子的实际含水率,依此扣除拌和水用量。结果是试拌的混凝土坍落度会小于预期值,又要试拌调整配合比,造成质量控制的麻烦。当采取面干饱和基试配时,只要预先测得骨料面干的饱和含水率(其值与吸水率值相等),则再测出骨料实际的全部含水率,在生产中对拌和水“多退少补”即可,具有较好的质量的可控性。

对骨料面干饱和状态的界定,实际上我国砂石标准中已有规定^[3]。以往《建筑材料》教学中即按砂石标准明确测定石子表观密度的步骤:将一定量的石子在水中浸泡至少 24 h,取出后放在拧干了水的毛巾上吸去其表面吸附水,肉眼观察表面无水的亮光,即为石子的饱和面干。称取 1 kg 面干饱水的石子,用排水

法测得其体积,即可求出石子的表观密度。砂石性能检测标准^[4]测定砂子吸水率的方法中,对砂子面干饱和的界定方法为:将浸水饱和的砂子用吹风机吹干至表面开始变色,按规定方法装入一截头圆锥环(图 1 示意)中,向上提起截头圆锥环后,根据砂子的性状,即可判断其含水状态(图 2 示意)。其中面干饱和状态的含水率值即等于吸水率值。

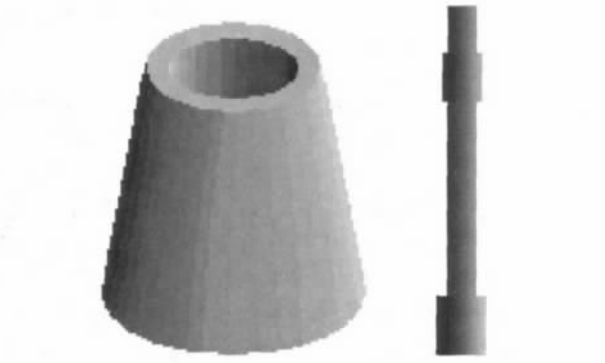


图 1 饱和面干测定用具示意图

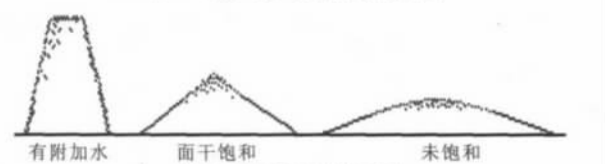


图 2 砂子含水状态示意

称取一定量所得面干饱和状态的砂子,在图 3 所示比重瓶中测出其体积;将同等质量实际含水的砂子装入比重瓶内,如果测得二者体积相同,表明二者都是面干饱和状态;如果所测得的体积大于或小于面干饱和状态砂子的体积,则体积的变化说明其含水量的变化,二者差值即需要“多退或少补”的水量。此项试验可在实验室也可在拌和楼的上料口进行。还可以用含水量传感器和电流表进行在线控制。而用此项试验作为校核。这样做的结果要求砂石进料必须是饱水状态,并且封闭储存,以防水分变化。对于严格质量管理和提高混凝土质量控制水平,这样做是非常必要的。

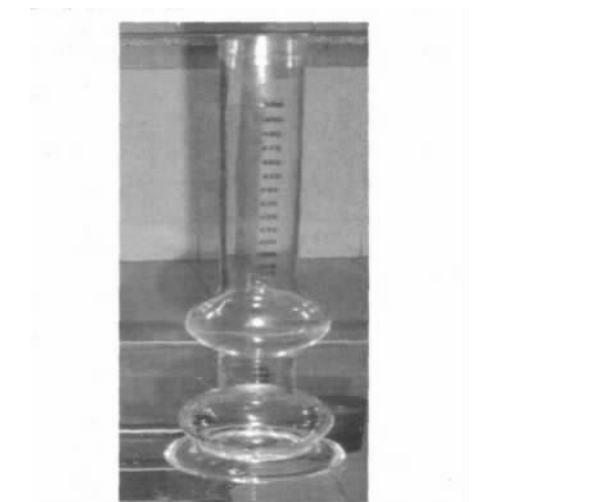


图 3 在骨料下料口量测表面含水的比重瓶

3 骨料的级配和粒形成了影响混凝土质量的关键因素

骨料在混凝土中起骨架作用,主要稳定体积。即使采石场生产的石子经过严格的级配,销售时经过装料、运输中的颠簸

和卸料,再加上生产混凝土时的投料,就会大小颗粒分离而重新分布,失去级配。因此绝大多数国家配制混凝土所用的石子都采用两级配或三级配。例如德国,还在混凝土试配时将砂石一起连续地级配。我国目前市场供应的石子由于生产工艺落后,也由于大多数生产者的无知,无视砂石标准,号称连续级配,实际上小于10mm的颗粒极少,几乎没有。而且由于我国砂石标准中对针、片状尺寸颗粒限定要求过宽(实际上是迁就落后),使石子的粒形很差。如图4所示,我国粒形“合格”的石子中有的颗粒与针、片状颗粒的差别并不显著,而日本所用石子则各向径长差别较小,基本上是等径状的。



已故我国老专家蔡正咏在20世纪80年代初就说过,我国混凝土质量不如西方国家的,原因就是石子质量太差。但是那时我国石子随机取样的空隙率一般都在40%~42%,而理想粒形和级配的石子空隙是36%~38%。现在,我国市售石子空隙率已达45%以上,甚至超过50%!这就使我国混凝土的水泥用量和用水量比西方国家混凝土水泥用量和用水量约多用20%。已经有一些搅拌站或工程采用了两级配的石子,混凝土的水泥用量减少了约20%。

4 掺用矿物掺合料的混凝土配合比计算的问题

多年来,人们对掺用掺合料的混凝土配合比的计算,基本上从等水胶比法(即简单等量取代)发展到超量取代法,也有人参照纯水泥混凝土的水灰比,计入掺合料后,在减少水泥的同时按原水灰比减少用水量,即等水灰比法。基本上没有人使用等浆体体积法。先将以上各方法分析如下:

(1)等水胶比法:掺矿物掺合料后的水胶比与未掺矿物掺合料时的水灰比值相同,即简单等量取代。因矿物掺合料密度小,使浆体体积变大,即浆骨比增大,例如,假定普通水泥密度为3.0g/cm³,粉煤灰密度为2.2g/cm³,当以粉煤灰简单取代30%的水泥时,浆体体积就会增加37L。水泥加水硬化后的体积收缩是混凝土的特性之一,加入骨料制成混凝土后,由于骨料的温度变形系数比硬化水泥浆体的温度变形系数小一半多,则对混凝土起稳定体积的作用。浆骨比越小,硬化混凝土收缩值越小,浆骨比增大势必会对混凝土的体积稳定性有影响。此外,因粉煤灰反应速率和反应率低,混凝土早期浆体水灰比增大。例如假定有一原水灰比为0.57的混凝土,如果用粉煤灰简单取代30%的水泥,水胶比仍为0.57,忽略粉煤灰表面吸附水,则早期水灰比就会增大到0.81,同时混凝土强度肯定下降;为了保持混凝土强度不变,将水胶比降至0.5,则早期水灰比仍有0.71。这样大的水灰比就会造成早期较大的孔隙率。如图5所示,水胶比为0.35的水泥浆体水化1d的孔隙率,无掺和时约为12%,掺粉煤灰44%时约为26%,掺粉煤灰56%时约为30%,降低水胶比时,上述孔隙率分别减小至约3%、17%和27%。早期孔隙率大是掺粉煤灰的混凝土早期碳化加速和加深的主要原因。

而且,矿物掺合料的强度对水胶比更加敏感。英国的Dunstan研究表明,以60%的体积取代水泥,水化7d时,水泥和粉煤灰

对强度的贡献随水胶比的降低而增加,但是粉煤灰的贡献增加的幅度随龄期而增加显著^[1],如图5所示。

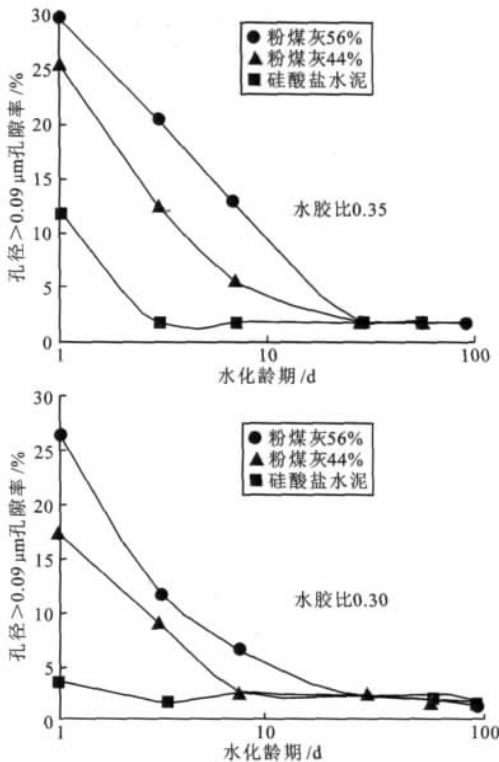


图5 不同水胶比时粉煤灰掺量对水泥浆体孔隙率发展的影响^[4]

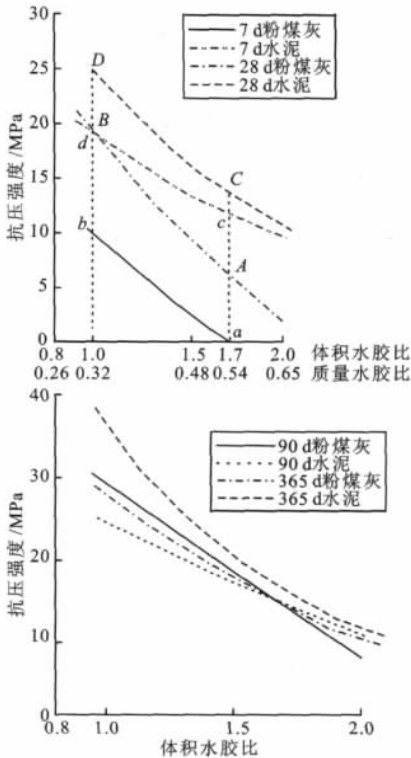


图6 不同水胶比下水泥和粉煤灰比例为40:60时,水泥和粉煤灰对强度的贡献^[4]

由图5可见,在龄期7d,质量水胶比0.54时,粉煤灰的贡献为0;龄期为28d时,粉煤灰的贡献增大,但当体积水胶比约2.2(相当于质量水胶比0.7)时粉煤灰贡献仍为0;随水胶比的下降,水泥和粉煤灰贡献差距明显减小;在龄期90d,当体积水胶比大于约1.7(质量比约0.54)时粉煤灰的贡献小于水泥的贡献。

献,而在较低水胶比时,粉煤灰的贡献就超过了水泥的贡献,龄期 360 d 后,则在任意水胶比下,粉煤灰的贡献都超过水泥的贡献。这说明粉煤灰作用比水泥作用对水胶比和龄期更加敏感,粉煤灰掺量越大,越需要减小水胶比。因此等水胶比法掺用的粉煤灰是无效的。在图 2 中,中央的是 Dunstan 用以编制掺粉煤灰混凝土水胶比和粉煤灰掺量关系软件的三维关系模型①、②、③分别是一定粉煤灰掺量下强度-水胶比关系、一定水胶比下强度-粉煤灰掺量关系和一定强度下水胶比-粉煤灰掺量关系;②中虚线大体为粉煤灰掺量 18%~20%,超过此值后,在相同水胶比下,强度随粉煤灰掺量增大而迅速下降。

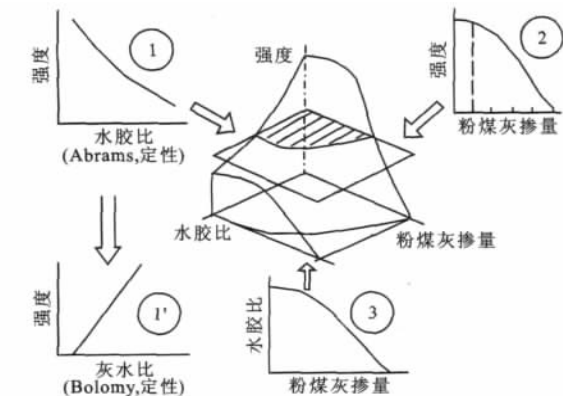


图 7 混凝土抗压强度-粉煤灰掺量-水胶比关系图

因此,掺粉煤灰时,不能采用不变的等水胶比,必须降低水胶比才能发挥粉煤灰的作用。

(2)超量取代法:由于对矿物掺合料的不了解,混凝土的设计与工程质量管理限制矿物掺合料的掺量,于是有关配合比的规范中提出粉煤灰的“超量取代法”,即,在能被接受的掺量范围取代水泥,另多掺一部分取代砂子。这只是一计算而已,在数量上“代砂”,实际上因为细度量级的差别在功能上粉煤灰并不是砂,不可能“代砂”,仍然是胶凝材料,却因为“超量”而变相增加浆体含量、减小水胶比,但是,在形式上,并未公开实际的粉煤灰掺量和实际的水胶比,在客观上起了遮人耳目的作用。水胶比是混凝土配合比的三要素之一,在原材料相同的情况下,影响混凝土强度的主要因素是有效拌和水与包括水泥在内的全部粉细料的比值,即水胶比,即使掺入传统意义上的惰性材料如磨细石英砂等石粉。超量取代法不能用的原因,还在于对水胶比界定的混乱。例如有的搅拌站在胶凝材料中不计入超量取代的部分,声称掺粉煤灰前后的水灰比不变。已有实例表明,这种做法使得工程中出现问题时,无法从所报的配合比上分析原因。有人认为掺粉煤灰后的混凝土抗裂性改善不明显,浆骨比增大是其原因之一。建议今后不再采用这种实际上增加浆骨比的计算方法。

(3)等水灰比法:基于某些人对水泥认识的局限性,把水泥厂生产的混合材水泥叫做水泥,而在搅拌站生产混凝土时掺的矿物掺合料不算在水泥中,简单地保持水灰比不变,减小用水量,降低水胶比,希望以此保证混凝土强度不变,但是这种做法的结果是水胶比将过大,实际强度会超过期望值。以粉煤灰为例,如果掺入粉煤灰后仍保持水灰比不变,则需降低水胶比。粉煤灰掺量越大,水胶比需降低越多。例如表 1 中,假定原始(表中 FA 掺量为 0)水灰比为 0.50,当粉煤灰掺量为 20%时,使水灰比不变的水胶比应为 0.40,依此类推,粉煤灰掺量为 40%时,水胶比应为 0.30。这完全是忽略了粉煤灰的存在而计算出来的。实际上由于粉煤灰表面吸附水,自由水并不像计算的那样大,

则所需水胶比可以更大些。同时,这种方法的粉煤灰掺量是按等质量取代水泥掺入的,总胶凝材料质量不变,但因粉煤灰密度比水泥的小,粉煤灰掺量越大,总胶凝材料体积越大,水胶比降得太低时,会影响拌合物的施工性,就需要增加用水量(同时按水胶比增加胶凝材料用量),不仅会增加试配工作量,还会因浆骨比增大而影响混凝土的体积稳定性。

表 1 不同掺量粉煤灰的混凝土水胶比和水灰比的关系

FA/%	W/B	W/C	W/B	W/C	W/B	W/C	W/B	W/C
0		0.50		0.40		0.35		0.30
15		0.59		0.47		0.41		0.35
20		0.63		0.50		0.44		0.38
30	0.50	0.71	0.40	0.57	0.35	0.50	0.30	0.43
40		0.83		0.67		0.58		0.50
50		1.00		0.80		0.70		0.60

(4)等浆体体积法:矿物掺合料密度小于水泥的密度,按质量掺入时,混凝土浆体体积会增大,按等浆体设计,可有利于保持混凝土的体积稳定性不变。覃维祖的硕士研究生成唯佳对 C30 混凝土的试验研究表明,按等浆体体积法与按等水胶比计算掺不同量粉煤灰的混凝土配合比相比,混凝土强度等级相同,而具有更高的抗渗性,如表 2 所示。

表 2 粉煤灰不同掺用方法对混凝土性能的影响

粉煤灰 取代量 /%	等水胶比				等浆体体积			
	抗压强度/MPa		$D_{Cl}/(10^{-9} \text{cm}^2/\text{s})$		抗压强度/MPa		$D_{Cl}/(10^{-9} \text{cm}^2/\text{s})$	
	3 d	28 d	28 d	84 d	3 d	28 d	28 d	84 d
0	20.0	37.8	4.89	3.04	20.0	37.8	4.89	3.04
15	18.4	35.3	4.35	2.13	20.6	39.7	3.96	1.38
30	14.4	28.4	3.86	1.50	20.8	41.9	2.74	1.31
45	12.2	25.3	3.42	1.03	20.0	38.6	2.30	0.85
60	7.8	19.3	2.74	1.00	20.6	40.1	2.05	0.82

成唯佳按相同强度等级、相同流动性、相同浆体含量,进行粉煤灰掺量和水胶比关系的试验,如图 8 所示,图 9 为等水胶比时粉煤灰掺量与混凝土强度的关系。

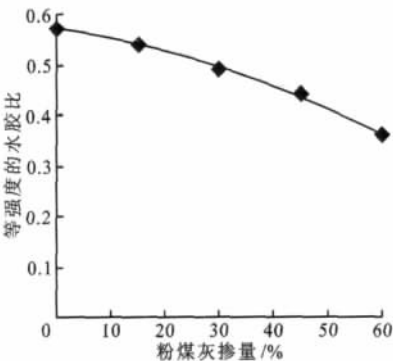


图 8 相同强度、流动性、浆骨比的混凝土粉煤灰掺量和水胶比的关系

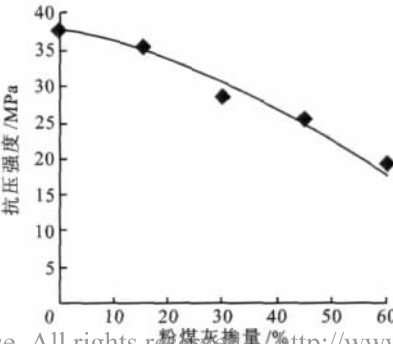


图 9 等水胶比混凝土的粉煤灰掺量与混凝土抗压强度的关系

图8与图7的③相比,图9和图7的②相比,规律是一致的。

5 结论

- (1)鉴于当前混凝土组分的变化,进行混凝土配合比的计算的假定密度法不再适用,建议改用绝对体积法。
- (2)以绝干基的砂子进行设计不利于混凝土质量的过程控制,饱和干面干基才符合实际的客观规律。
- (3)以单粒级石子进行两级配或三级配,生产时分级投料,可得到满足施工要求的最小浆体总量,有利于工程的经济性和耐久性。
- (4)当矿物掺合料掺量改变时,应当使用等浆体体积法调整混凝土配合比,以保持混凝土的稳定性。

参考文献:

[1] ABRAMS D.Design of concrete mixtures ,Bulletin 1[R].Structural Mate-

rials Research Laboratory ,Lewis Institute ,1918.
[2] 谭炳训.水泥与混凝土[M].北京 :中国建筑工业出版社 ,1957.
[3] JGJ 52—1992 ,普通混凝土用砂质量标准及检验方法[S].
[4] MALHOTRA V M.Cammet investigations dealing with high-volume fly ash concrete[J].Advances in Concrete Technology ,1994.
[5] DUNSTAN M R H.Fly-ash as the fourth constituent of concrete mix[C]// Proceeding of Fourth International Conference on Fly Ash Silica Fume Slag and Natural Pozzolana in Concrete.Istanbul ,Turkey ,May 1992.
[6] 成唯佳.基于现代混凝土设计理念的耐久性评价研究[D].北京 :清华大学硕士论文 ,2005.

作者简介: 廉慧珍(1933-) 女,清华大学土木水利学院教授。
单位地址: 北京清华大学高1楼606(100084)
联系电话: 010-62785836

行业资讯

建筑垃圾的“涅槃”

寒冬逝去,春暖花开。在地震灾区,许多群众都是在紧急筹建的自建房中度过了震后的第一个寒冬。近日欣闻,在地震灾区,之前一直呼吁的建筑垃圾制成的“新砖”就要在重建家园中“大显身手”了。在灾后重建中,曾经是“障碍”和“废物”的建筑垃圾又变成了新的建材,这或许是我们倡导的循环经济的一个很好的例证。

这次地震给国家和灾区人民带来了灾难性的损失。据统计,地震中损坏房屋总量为2434.3万间,倒塌损坏房屋总量为694.5万间,产生建筑废料总量不下5亿t,远远超过我国每年建筑施工所产生的建筑垃圾的总和。住房和城乡建设部的调研报告显示,地震建筑垃圾在绵竹市有1700万t,什邡市有630万t,都江堰市有2600万t。这么多的建筑垃圾将何去何从?

其实,震后许多建设领域专家很快就开始关注这一严重问题了。汶川大地震发生以来,有关“震后灾区建筑垃圾如何处理”的各种研讨持续不断。灾区建设者更是把建筑垃圾的处理与利用放在了首位。因为大家都知道,一方面,建筑垃圾的再生利用是一件势在必行的工作,如此大量的建筑垃圾如不加以利用,填埋需占用大量土地,填埋场的建设和垃圾的处置也需要大量资金,同时还可能会对环境造成二次破坏和污染。而另一方面,灾后重建需要大量建材,如果能利用再生制品,既可节约资金,又可减少对自然资源的开采,何乐而不为呢?

震后不久,四川省绵竹市在12个有关部门的监督下公开在国内外对建筑垃圾处理进行招标,河北省邯郸市一个“名不见经传”的建筑垃圾制砖厂——邯郸全有生态建材公司从200多家企业中脱颖而出,投资3500万元,获得了绵竹市年产3.6亿块建筑垃圾标准砖的生态环保项目。据了解,目前该项目已在绵竹市“动”了起来,两条生产线已于去年底开始投产,每天生产15万块砖。同时,该厂还获得了北京、上海、西安等市科研和教学单位的技术支持。而去年9月,由中国城市环境卫生协会建筑垃圾管理专业委员会主办的全国地级城市建筑垃圾管理研讨会能在邯郸举办,也不能不说得益于邯郸市的建筑垃圾制砖已在全国引起很大的关注。

据测定,在现有的技术下,再生节能建筑材料不但清洁可循环,而且质量更好。再生砖以建筑垃圾为主要原料,加入少量粉煤灰,配加水泥等硬性胶凝材料,比实心黏土砖轻45%以上,可大大减轻建筑物的自重,降低工程总造价。与传统砌砖相比,隔热、抗震、防渗等性能也显著提高。“灾后重建的需求很大,我得抓紧时间,补上市场空缺。”近日,邯郸全有生态建材公司总经理寇全有已经累哑了嗓子,这位在震后几个月内就去了四川30多趟的北方汉子,总算让自己几年来开发的产品在灾后重建中显出了威力。他说:“虽说现在才正式开始销售,但已有好几户进行了预订,总量上千万块砖了!”

不仅仅是在地震灾区,多年来,许多城市建筑垃圾围城的现象,让城市管理部门也大为头疼。尤其是随着近几年来各地城市面貌的日新月异,拆迁后的众多建筑垃圾成了城市的“瘤子”,有的即使是运到远郊区堆放或填埋,也是一道难看的“疤痕”。同时,建筑垃圾的露天堆放或简单填埋往往占用不少的土地面积,会造成持久性的环境危害。

其实,曾经让人头疼的建筑垃圾不仅可以制砖,其中的废砖瓦、废混凝土、废木材、废钢筋、废金属等也可以作为再生资源加以利用。有专家指出,渣土可用于筑路施工,废木料能作为木质再生板材,废路面沥青可按照适当比例直接用于再生沥青混凝土,废钢筋也可直接再利用或回炉加工。在现有的技术条件下,再生节能建筑材料不但清洁可循环,而且质量更好。

去年10月中旬,财政部公布实施《再生节能建筑材料财政补助资金管理暂行办法》,这对建筑垃圾的再利用来讲,无疑又是个利好消息。(摘自《中国建设报》)