

水泥混凝土配合比设计常见问题 与改进策略研究

陈乐军

(潍坊市交通服务保障中心, 山东 潍坊 261061)

摘要: 水泥混凝土是建筑材料的一种, 其在结构工程中占据极为重要的地位, 对结构物的质量有着决定性的影响。水泥混凝土属于复合材料, 配合比的设计会对混凝土性能产生直接影响。文章分析了水泥混凝土配合比设计的意义, 阐述了水泥混凝土配合比设计中的常见问题, 并提出相应的改进策略, 以期对从业人员有所帮助。

关键词: 水泥混凝土; 配合比设计; 常见问题; 改进策略

中图分类号: TU528 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-3922 (2022) -03-0160-03

水泥混凝土经济性较强, 并且耐久性、力学性能优势明显, 因此, 在结构工程中应用较为广泛。混凝土性能及质量在保障工程质量方面意义重大, 若配合比设计不合理会降低混凝土强度, 严重时会影响工程施工质量, 甚至引发工程事故。而科学合理的水泥混凝土配合比, 不仅可以有效减少水泥的用量, 提高企业的经济效益, 还可增强混凝土的强度, 进而提升建筑工程的施工质量。

1 水泥混凝土配合比设计的意义

水泥混凝土配合比设计(配比设计), 其主要是依据指定规范将水泥、水、外加剂、集料、掺和料正确组合和搭配的一种方式, 因其无法精简成一组数字, 致使部分工作人员极不适应, 但待工作人员具备一定实践经验且对配比设计原则有所掌握后, 此项技术不难掌握。在工程实际施工过程中, 若有效应用此技术, 可为施工单位获得更高的经济效益。因为配比设计对新拌混凝土强度、工作性能及造价等方面具有较为严重的影响。水泥混凝土配比设计的一个主要目的为制作出符合预定要求的制品, 其最根本的要求在于硬化混凝土于指定龄期的强度及增强新拌混凝土的工作性能, 其中, 新拌混凝土的工作性能将直接决定施工人员在开展浇筑、捣实、抹面等工作时的难易程度。耐久性也是水泥混凝土的一种重要

性能, 从某种角度而言, 若混凝土拌合物强度达到要求, 其耐久性通常也较高, 在面对恶劣情况时, 配比设计工作需要专门考虑耐久性问题。配比设计的另一个目的主要是在满足性能要求的基础上尽量谋取更高的经济效益, 因此, 在实际配比设计工作中, 价格也是一个重要的考虑因素。

2 水泥混凝土配合比设计常见问题

2.1 混凝土试拌与坍落度试验

减水剂与水泥是造成混凝土质量不稳定的关键因素, 特别在季节变化期间, 随气候温度的变化, 减水剂与水泥厂家通常需依据天气变化情况适当调整材料生产配方比例, 而在此时最易发生问题。室内试拌时, 要保证试拌量, 宜多不宜少, 数量少难以准确对混凝土状态予以反应。如在某次试拌中, 依据规章要求选取最低试拌量, 混凝土状态正常, 但在实际施工过程中, 混凝土却产生严重的离析状况。不论是配合比设计还是实际施工, 混凝土均需开展工作性能检验, 即坍落度试验。向坍落度桶中分三层填装已拌和好的混凝土, 每层插捣 25 次后提桶, 随后对坍落度筒口与混凝土坍落后最高处距离进行测量。在实际试验期间, 部分添加减水剂的混凝土黏稠性较高, 试拌过程中存在较为优秀的粘聚性与流动性, 会黏附在坍落度筒的内壁上, 随内壁共同移动, 造成试验无

作者简介: 陈乐军 (1970-), 男, 山东潍坊人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 公路工程试验检测。

法顺利进行,需采用其他方式对此类混凝土的黏聚性、流动性、保水性等进行判断。

2.2 水胶比

水胶比在混凝土强度影响方面作用巨大,于一定范围中,水胶比越低,混凝土强度越高。基于此,造成大部分设计人员在开展配比设计时,多采取低水胶比的方式保障混凝土的强度。部分研究指出,相比于公式计算得出的水胶比,绝大多数工程项目实际采用的水胶比明显更低,特别为C50及以上的混凝土。但是,从配比设计的角度而言,此种设计方式属于过度设计,会产生严重的浪费情况,且极易产生混凝土裂缝问题。例如,C50混凝土通常使用等级为52.5的水泥,此水泥颗粒较细,存在较高的需水量,若混凝土单位水胶比过低、用水量过少,凝结硬化期间水化反应会因缺水造成混凝土开裂。部分混凝土结构物硬化后,其表面会产生诸多细如头发丝般的裂纹,此种状况与水泥颗粒过细、水胶比过低存在直接联系。

2.3 矿粉与粉煤灰对混凝土强度的影响

受工程项目需要等因素影响,经常会向混凝土中添加一定量的矿粉与粉煤灰,此种做法不仅可以废物利用,且可使混凝土黏聚性得以提升,但工作人员需注意其对混凝土强度产生的影响。一般条件下,混凝土7d龄期养护后,强度基本与设计强度的70%左右相当,混凝土28d龄期养护后,强度基本可与设计强度相当,将矿粉、粉煤灰加入后,其强度会产生小幅度上升。若为桥梁结构物的预制梁板,往往需运用架梁、张拉等工艺,此时混凝土强度提升速度慢会对工程进度产生影响,因此,需于配比设计中着重考虑此方面问题。

2.4 过于注重水泥混凝土强度

部分施工单位在开展混凝土配合比设计时,通常只考虑混凝土强度方面的要求,在保证质量的前提下,对经济效益方面有所忽视。例如,部分设计人员在配合比设计期间,会依据工程实际要求、相关规定,以及以往在实际工作中获取的经验进行设计,如果其设计符合工程在强度方面的要求,就算完成任务。如果未满足工程在强度方面的要求,设计人员往往会采用增加水泥用量的方式提高混凝土强度,对经济效益方面的考虑极少,在配合比设计期间极易产生此类问题。

2.5 耐久度方面的问题

水泥混凝土配合比设计期间,必须保证混凝土结构强度,并保证结构物的承载力高于可能产生的最大荷载。同时,工作人员要关注混凝土性

能劣化问题,这些问题也是造成混凝土结构承载力降低的重要因素。因此,在开展混凝土配合比设计期间,需考虑混凝土耐久度,尤其是在部分施工条件严苛的情况下,工作人员需着重考虑混凝土随时间发展是否会产生表面脱落、裂纹、强度下降、变形、钢筋锈蚀等劣化问题。

3 水泥混凝土配合比设计的改进策略

3.1 科学展开配比设计

混凝土配合比设计期间,前期准备工作极为重要。设计人员在配合比设计工作开展前,应做好如下工作:

(1) 细致了解工程图纸,分析工程于混凝土结构方面存在何种要求。除此之外,在设计开展前,设计人员要熟知工程各结构部位在混凝土耐久性、强度方面的具体要求,准确掌握各构件钢筋疏密状况、截面大小等,从而便于设计人员科学选取碎石粒径及水泥品种。

(2) 设计人员要提前了解工程有无特殊性要求,便于选择碎石粒径及水泥品种。

(3) 设计人员需提高对材料采购方面的重视,对材料质量、品种及厂商实际供应能力等形成一个较为清晰的认知,以此保障材料采购工作顺利开展。

(4) 设计人员在设计前,需了解工程施工期间需要运用的各种施工技术,如浇筑措施、混凝土凝结时间、功能性方面的具体要求及机械化程度等,从而使设计人员更为科学、合理地选择外加剂、确定掺量等。

3.2 革新传统项目设计观念

配合比设计人员需转变混凝土强度设计越高越有优势、结构安全性越高的传统设计观念。设计期间,设计人员需以工程具体要求为依据,不得盲目追求强度,要科学合理地确定水泥混凝土配合比强度。从技术层面而言,设计人员需要做到精准确定混凝土强度标准差值,以实地勘探结果、施工质量等级、混凝土强度等多因素为依据展开综合考量,并且要满足工程对混凝土强度方面的要求,从而尽可能降低水泥用量,减少成本,使企业获得较高的经济效益。

3.3 科学选用原材料

水泥混凝土是由水、胶结料、外加剂、集料、添加剂等依据合适比例拌制、配合制作成的拌和物,经一定时间硬化后,其会成为人造石材。此种材料存在诸多优势。例如,耐久性较好、强度较高,并且此种材料于凝结前具备极为优秀的可

塑性,相较于钢筋而言,其黏结力更强,且原料来源较为广泛,经济性较高。

(1)胶结材料:水泥是极为重要的胶结材料,其对混凝土成本起着决定性的影响。在混凝土配合比设计中,通常会选取普通的硅酸盐水泥,以减少水泥混凝土的制作成本、降低水化热,近些年通常会在混凝土配制过程中添加S95矿粉、II级粉煤灰。除此之外,矿粉、粉煤灰也是水泥混凝土强度提升的重要胶结材料。

(2)粗集料:粗集料主要是指粒径在4.75mm以上的岩石经人工破碎后产生的碎石。混凝土配比中通常应用4.75~31.5mm的连续粒级碎石。C50箱梁通常应用4.75~19mm的碎石。混凝土配合比设计中,粗集料最大粒径需低于截面最低尺寸的1/4,并且要低于钢筋最小净距的3/4,在37.5mm以下。

(3)细集料:细集料主要是指粒径在4.75mm以下的人工砂、天然砂,混凝土配合比设计中需尽可能应用洁净的河砂,含泥量越低越好。因为泥对外加剂存在吸附作用,含泥量越高,坍损情况会越严重,从而对混凝土的强度与耐久性产生不利影响。

(4)外加剂:当前应用最为广泛的外加剂为聚羧酸高性能减水剂,其具有保坍、缓凝、掺量低等优势。

3.4 严格控制水泥抗折程度

我国水泥厂商数量众多,生产技术参差不齐,因此,选取质量达标的水泥是保障混凝土强度的关键因素。水泥采购后,设计人员需对其进行严格检查,检查内容包含:水泥的干缩率、细度、凝结时间、含碱量、安定性及游离氯化钙含量等。

3.5 保证配比公式计算准确

从实际配合比设计的角度而言,在设计中应用到的诸多指标均是为衡量、判定设计与工程具体要求是否相符而存在的,因此,设计人员设计期间,要对各指标达标与否给予足够的重视。从配制强度的角度而言,设计人员需以工程构造物的功能、环境影响等众多因素展开全面、综合的考量。混凝土配制强度是决定混凝土质量的关键,也是保证整个工程施工质量的关键因素。配合比设计期间,计算是其中一个极为关键的环节,因此,设计人员需严格依据相关要求展开计算,确

定各种材料的用量,在计算过程中尽可能避免产生错误。

3.6 保证质量的前提下争取较高的经济效益

基于设计人员更为重视混凝土强度的状况,在实际设计过程中,需以各方面要求为依据,针对性展开调试,而并非仅将关注点放在混凝土强度方面。要加强对成本的重视,从而使企业获取更高的经济效益。

4 结语

综上所述,水泥混凝土配合比设计是一项复杂、系统的工作,其存在诸多细节,其性能、质量将直接影响工程实际施工质量。因此,配合比设计人员在设计过程中,需以工程具体要求为依据,综合考虑混凝土性能、强度方面的要求,并以此精准计算混凝土的实际配合比,进而配置出性价比高、性能优异的混凝土,保证工程实际施工质量,使企业获得更多的经济效益。

参考文献:

- [1] 卢绍昌. 混凝土配合比设计影响因素分析及优化策略[J]. 四川水泥, 2021(12):29-30.
- [2] 苏宗宝. 普通混凝土配合比设计中原材料对混凝土质量的影响[J]. 四川水泥, 2021(07):3-4.
- [3] 陈桂. 水泥混凝土配合比设计方法及配合比优化[J]. 四川水泥, 2021(06):15-16.
- [4] 李龙. 高性能混凝土配合比设计及施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2021,6(09):123-124.
- [5] 卢智杰. 高性能混凝土配合比设计及其存在的问题及如何有效解决[J]. 四川水泥, 2020(11):11-12.
- [6] 梁黄煜. 早强湿接缝混凝土配合比设计及力学性能研究[D]. 湘潭大学, 2020.
- [7] 张鹏, 杨军. 水泥混凝土路面就地粒石化再生水稳配合比设计与性能研究[J]. 交通世界, 2020(12):146-147.
- [8] 曹学禹, 刘阳. 水泥混凝土配合比设计常见问题分析[J]. 混凝土世界, 2020(04):90-92.
- [9] 贾蓉蓉. 超大体积混凝土配合比设计优化及裂缝控制技术[J]. 山西交通科技, 2019(06):8-11.
- [10] 应河洋. 再生集料性能及再生混凝土配合比设计研究[D]. 长沙理工大学, 2019.