浅析混凝土外加剂对混凝土性能的影响

赵 凯 王志学 邓 超 杨晓雄 王 贺 方 文 胡森浩
北京盈升混凝土有限公司 北京 100076

摘 要：目前阶段，混凝土材料已成为用量很大且应用普遍的建筑材料，而水泥外加剂则实现了全面发展，其品种明显增加，性能获得了有效地提高。把外加剂使用到水泥中，产生了高性能水泥，一定程度上又增加水泥工程项目的规模及其使用的领域。但是必须注意的是，外加剂在水泥工程中的使用也很容易对水泥特性产生的负面影响。所以，合理的选择使用阻锈剂，从而使水泥特性加以提高，将逐步成为水泥外加剂使用的重要内容。

关键词：混凝土外加剂；混凝土性能；影响

引言：随着中国建筑行业的发展，中国建筑对混凝土、钢筋的要求也将日益提高。特别是现代施工技术水平正在不断创新、提高，对水泥的应用标准也在不断增加，工程实施时所采用的砼一定要达到可调凝、强耐久性、轻质的特点，必须能易于成型，便于维护，这就要求我们加大了砼工艺的研究。但是需要注意的一点是在进行外加剂添加的过程中，我们要谨慎地按照规范以及标准进行外加剂的添加，这样才能够有效的保障混凝土的施工性能有一定的提升，否则会导致混凝土的施工性能下降，影响混凝土的施工质量。

1 混凝土外加剂概述

砼外加剂，是指在工程施工期内，在砼拌和时添加相应浓度的物质，从而提高砼的性能，改善工程的浇筑品质，提高建筑的坚固性能。建筑物外加剂主要包括减水剂、引气剂、防冻液和早强剂等。新时代，由于中国现代化科学技术能力的逐步增强，一系列的水泥外加剂也被开发了出来，并被大量工程单位施工应用，达到了很好的效果。也因此，抗冻剂的应用使得建筑在冬季中更不易遭受严寒天气的冲击，而出现了建筑冻裂的问题。另外，水泥外加剂的开发还为商品水泥的开发提供了机会与可能性，不仅能够在工程施工中发挥环保的效果，而且还能够提高建材行业的效益，从而促进了建材行业的高速发展进程[1]。

2 混凝土外加剂的应用性能

2.1 普通减水剂

一般来说，普通减水剂就是指木质素磺酸钙减水剂，它在和水泥进行配制后，使用指标一般在百分之零点二-百分之零点三为基准，如此就能使水泥的减水率在百分之五-百分之十五之间、抗压性能提高至百分之十-百分之十五之间。不过在实际使用时，我们要按照水泥标号来合理调节普通减水剂的加入用量，例如C50水泥，因为其水灰比和水胶比低，所以仅需要加入百分之四的水泥外加剂即可；如C30水泥则增加了百分之二点五的阻锈剂，则能使水泥的减体积比和抗压强度都超过了预期标准由此可见，普通减水剂的适用范围非常明显，它能够在所有砼工程上进行应用，如:现浇砼工程、钢筋直径砼工程、大体面积砼工程、泵送和建筑防水砼工程等。

2.2 高效减水剂

第一，高效减水剂都是为了新拌制水泥上的使用，它要想体现其独特的应用功能，一般必须保证该制品的分子大小和结构形式能够满足水泥的功能设计要求。由于高效减水剂的引气性效果会被混凝土溶液的表面张力所干扰，所以张力值愈小，引气性剂效果就愈明显，反之，则愈小[2]。

第二，因为长效减水剂对混凝土冻结时间能够产生一定的抑制效果，所以，三聚氰胺等减水剂能够提高混凝土的冻结时效，而对氨基磺酸盐等减水剂则能够拉长混凝土的冻结时效。此外，高效减水剂还能够减少水泥在施工过程中产生的水泥分层离析现象和泌水情况，从而极大地提高了水泥的塌落度率。

第三，在水泥硬化领域，高效减水剂也同样发挥着重要的促进功能，它不但能够提高混凝土水化强度，使混凝土的抗压水平和抗折弯性能都得以极大改善，同时也可以通过改善水泥收缩系数而降低混凝土用量，但只是在改善水泥的伸缩式值方面却是稍逊一筹，而且往往还可以使其舒卷系数达到正常的水平范围之内。

第四，长效减水剂能够显著提高产品的持久性。由于其具有较高的减水性涂料和微量导气化学制备，可以

作者简介：赵凯，男，1986年9月出生，民族：汉，籍贯：北京，公司：北京盈升混凝土有限公司职务：试验室主任，学历：大专，邮编100076，邮箱 434683193@qq.com，研究方向：混凝土试验

明显改善白混凝土的耐冻性、耐融性，及其耐硫酸腐蚀性能。经研究实践证明，加入了高效减水剂后的白混凝土耐硫酸腐蚀性能，将大大超过未加入的空白混凝土。

第五，由于加入有效减水剂的钢筋，具有很好的黏结力，并能够很好的与钢筋进行牢固贴合，因此，对直滑钢筋捆扎物来说，其与加入了有效减水剂的钢筋进行组合，则其黏附力将从原来的一点二MPA增加到了8.5MPA；而将钢筋与水泥的黏附强度则可以从原来的十五MPA增加到二十七点五MPA。另外，经理论实践证明，如果将钢筋材料放在添加有效减水剂的水泥中放置四年内，其并没有发生什么锈蚀问题，所以，有效减水剂对水泥中的钢筋仍存在重要的防护意义[3]。

2.3 混凝土外加剂的适应性

混凝土外加物有很好多种，在其中，降水剂的良好使用性能可大大减少了混凝土的热损耗，并且增加了结构密实性和结构强度，从而使水泥的耐久性获得了较长期的保证;而引气性添加剂的使用性能，则是由于明显提高了水泥的易溶度，使水泥结构获得了根本性的改变，从而使建筑物内部产生了大量裂缝，使建筑物本身的抗冻能力和抗渗性能都大大地降低。此外，导气性添加剂还可以与降水添加剂一起综合使用，这样就可以在很大程度的满足针对抗冻特性需要较大的混凝土工程的养护需要。但对抗渗要求较大的砼，可直接使用高效能降水药剂就能克服这个现象，同时也可以利用导气性添加剂的使用来改善建筑构件的抗渗混凝土特性。另外，为防止钢筋在水泥构件上产生锈蚀情况，在搅拌钢筋前，专业工作人员可通过加入适当的降水剂来减少钢筋的碳化速率。如果其PH值降低，那么将可避免钢筋锈蚀情形的出现。

3 混凝土外加剂对混凝土性能的影响

3.1 配合比

材料搭配比对泡沫混凝土吸水性能的影响也是多种多样的，既可以从不同品种比例来加以区别，也可从同品种不同比例来加以比较，目前所知的影响泡沫混凝土吸水性能的材料搭配比，主要包括到混凝土、水泥、沥青混料、颗粒填充料和石灰粉等。材料的配比主要是用来获得控制目标的密度，通过对不同材料组成成分的调节来达到要求的泡沫混凝土的密度。水泥是混凝土中最核心的部分，其混凝土的品种直接关系到泡沫混凝土的吸水特性，有研究指出快硬化硫铝酸盐混凝土有减少吸水率的特性，由于其凝固时间短，浆体稠化速率提高，不但有利于气泡的稳定，更可减少气泡合并破裂[4]。粉煤灰在不同文献中出现的意义差异较大，有资料表明使用粉煤灰可以减少粗骨材对稠度的冲击影响，但是使用粉煤灰替代的混合材料吸水却相对较高;另有资料指出矿物掺合料中掺用磨细粉煤灰会减小发泡水泥的吸附作用，同时再掺入硅灰也能提高发泡水泥的吸附效果。石灰粉比粉煤灰可以降低较强的多孔性。

3.2 减水剂对混凝土的影响

在水泥中加入适量的减水剂后，能够增加水泥的坍落度，改善水泥拌和物流变特性、和易特性。可以采用后掺法或分批分量掺法在混凝土中加入减水剂，防止混凝土坍落度性破坏现象产生，从而降低生产成本。在添加减水剂后，会降低混凝土泌水，提高混凝土的耐冻融能力和防水渗特性。但在实际操作中，会产生减水剂加入总量超标的现象，延缓混凝土硬化和凝固时间，导致混凝土早期硬度与实际要求不符，或者发生水泥无法凝固的情况。所以，在工地实际建设中，必须严格遵循相关的标准，增加适量减水剂，注意加入之前做好试配工作，以确保减水剂最佳加入用量，提高混凝土质量。其中混凝土的减水剂分为二类，普通减水剂和长效减水剂。由于混凝土品种的差异，减水剂外加剂的品种各有不同，其成分也是有所不同的[1]。

3.3 防水剂

据丰富的文献资料证实，防水涂料可以提高水泥和易度，从而降低用水量，提高了混凝土的水化，可以形成水化凝胶，填补早期空洞，甚至可以和水泥反应形成的微细粒子、憎水性材料填补孔隙，甚至产生了致密憎水性层。防水涂料在泡沫水泥中主要是二个使用方式，表层防水处理和内掺建筑防水处理。表面处理的方法使用通常的方式难以达到预想的防水效果，目前文献提出的施工方法都比较复杂，在施工困难程度上不能满足成本管理需要。目前应用很好的水泥外加剂中天然有机质防水涂料居多，能够不同程度的减少发泡混凝土的吸水性能，且生产成本低，缺点是必须长期的搅拌方可达到浆体的要求，用作发泡混凝土的防水涂料要求与发泡剂兼容性良好，不会影响发泡稳定性，对其强度无不良影响且环境友好[2]。

3.4 引气剂

一般来说透水混凝土没有较强的冻融强度和洗礼强度。主要成因是其内部不但有大量的连通缝隙，同时还有不少零点五连通缝隙。当内部结构中存在水锈时，直接压缩在混凝土的结构中。反复冷冻解冻水，剥离混凝土糊，损害骨料质量结构。掺混透水混凝土时，需要合理利用空气拖动剂，使小的均匀泡沫产生于骨料质表面形成的涂层层上，增加凝固后的可加工性、抗冻性和耐

久性。对透水混凝土进行冻融实验后，发现空气拖动剂形成的微泡使混凝土产生很大的抗冻性能。空气含量作为重要因素直接影响抗冻性能。所以，采用混凝土透水混凝土，空气流通量有助于改善其抗冻性能。当航空运输工具的比重仅为百分之零点零三时，泡沫不足，防冻性能稍有改善。航空运输工具的比重逐渐增加，抗冻性提高的范围也逐渐扩大。预计在达到百分之零点零九之后将提高，但百分之零点零六的内容率仍然能够提高综合效果，从而获得最佳效益。同时提供了对Tau实验在不同环境和条件下耐压性能变化的过程研究，其方程的拟合能力相当良好。尽管空气拖动剂试验能够显著的改善混凝土在制成透水混凝土后的抗冻度和耐久性，但使用空气拖动剂也降低了其耐蚀性和耐磨性。

4 混凝土外加剂在混凝土性能运用中的改进策略

4.1 合理控制外加剂用量

在混凝土特性改变中，希望通过砼外加剂的应用有效改善砼的特性，施工人员必须合理配置砼外加剂的使用量。不能任意或者滥用阻锈剂，应当是根据工程条件和砼性质的要求等有条件、有依据的加入阻锈剂。如，当前的施工人员用减水剂太多，非但没有改善性质，反而导致了砼的泌水增加的现象，延误了砼缓凝效果的合理实现，大大降低了砼正常施工的质量。所以，为合理调节砼外加剂用量，技术人员可通过前期实验工作，确定砼外加剂用量配比，在试验成果有效保障基础上，促进外加剂功能合理发展[3]。

4.2 混凝土的合理应用

混凝土水泥外加剂在水泥特性的形成中的主要功能是在各种水泥外加剂共同配合作用下所产生的，所以特性的改善通过加入某种外加剂是起到不到效果的，必须同时加入各种外加剂。例如，在砼性能构成上，添加引气剂和减水剂二种外加物，可以总体上改善砼的泌水性，增加砼龄期硬度。不过，施工人员也要意识到不用阻锈剂过程中也是面临着彼此牵绊和互相影响的问题，要确保使用阻锈剂效果的实现，施工人员也必须进行前期实践操作。

4.3 严格控制混凝土材料应用质量

混凝土加剂对水泥特性的影响最重要的是依靠水泥自身材质的应用状况，建材本身运用的高质量才可以总体上确保水泥特性的没有受很大的干扰。一方面，人们在使用材料，矿物填充料、砂、骨材等时，都应当采用有严格检验证书的材料，强化技术标准的应用，严格按照符合配合比使用原材料；另一方面，在水泥拌和过程中，严格控制拌和的力度和时间，以确保所选择的水泥具备很好的热稳定性、黏聚性和保水性，并以此运用于水泥生产过程中，提高了水泥的稳定性。

4.4 做好复验工作

不同类型的外加剂在使用前，必须要进行严格、认真的质量检验工作，并进行试验，将混凝土和外加剂相融合，检测混凝土各项性能指标，如发现存在问题，禁止应用于后续的混凝土施工中。

4.5 储存方式

外加剂入场后，要做好储存保管工作，设置固定的场所进行保管。尤其是一些液体和高性能外加剂，禁止高温、高光直射，也能够放置于阴凉通风位置。要控制好储存时间，避免超出保质期，对不同类型外加剂进行分类管理，避免使用混乱[4]。

结束语

混凝土作为当今使用最为普遍的建材之一，其耐久性问题已经得到普遍重视。在建设过程中，将外加剂适量掺入水泥中可以提高水泥性能，适应建设工程施工阶段对各种水泥的使用要求。由于建材行业的迅速发展，对施工产品质量要求的大大提高，因而，在水泥中用混凝土外加剂，不但能够有效提高水泥的性能，还可以节约资源和成本，达到节约的效果，保护环境。在外加剂应用时，合理适量应用水泥外加剂，加强混凝土强度，提高其质量，保证建筑工程安全、顺利实施。最终促进建筑业的可持续发展。

参考文献

[1]陈小卫.外加剂对混凝土性能影响的探究[J].科技风，2019(34):115.

[2]王申进.外加剂对水泥混凝土性能的影响研究[J].四川水泥，2019(11):12.

[3]吕芳礼.预拌混凝土添加剂对混凝土性能的影响探究[J].河南建材，2019(05):104+107.

[4]王倩.外加剂对混凝土性能的影响及质量控制探究[J].绿色环保建材，2019(09):8+10.

[5]杨世增.不同类型减水剂对混凝土性能影响的试验对比[J].建筑，2012，(19):67-68.