

试验室在水电工程项目投标阶段的技术作用

范正春

(中国水利水电第十工程局有限公司勘测设计院,四川 都江堰 611830)

摘 要:在水电工程项目的投标阶段,试验室应充分利用其在混凝土原材料和混凝土配合比设计等方面的专业技术优势,提供出合理的混凝土原材料选择和混凝土配合比参数,显现出在水电工程项目投标阶段的技术作用。

关键词:水电工程;试验室;混凝土原材料;配合比设计

中图分类号:TV7;TK417+.5;TV431 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2019)05-0098-03

Technical Role of Laboratory of Hydropower Project in Bidding Stage

FAN Zhengchun

(Survey and Design Institute of Sinohydro Bureau 10 Co., LTD, Dujiangyan, Sichuan, 611830)

Abstract: In the bidding stage of hydropower projects, the laboratory should make full use of its professional and technical advantages in concrete raw materials and mix ratio design, provide reasonable selection of concrete raw materials and mix ratio parameters, and show its technical role of hydropower projects in bidding stage.

Key words: hydropower projects; laboratory; concrete raw materials; concrete mix ratio design

0 引 言

作为水电工程项目的试验室,更多的定义在水电工程项目实施过程中,对现场混凝土原材料、混凝土试验检测和质量控制,而忽略了试验室在水电工程项目投标阶段的技术作用。其技术作用主要体现在充分利用试验室在混凝土原材料和混凝土配合比设计等方面的专业技术优势,提供出合理的混凝土原材料选择和混凝土配合比参数。

1 混凝土原材料^[1-2]

混凝土通常由水泥、掺合料、砂石骨料、水和外加剂经过拌和形成混凝土拌合物,混凝土拌和物经过浇筑、振捣、养生成型形成混凝土结构构件,其中混凝土原材料中的水泥、掺合料和砂石骨料的技术处理结果对混凝土的单价影响较大,故水泥、掺合料和砂石骨料的选择适当与否直接影响到混凝土的投标单价,进而影响整个工程项目的投标总额。试验室可以通过对投标技术资料、实地勘察的资料和多年的试验经验进行技术分析,给出合理、经济的混凝土原材料的技术处理。

1.1 水泥和掺合料

在自主选择水泥和掺合料的水电工程项目

中,试验室利用其专业的水泥和掺合料的数据分析,分析其技术指标的合格性、技术指标的优劣性、技术指标的稳定性等,寻找和推荐水泥和掺合料的厂家及供应商,可以避免在水电工程项目具体实施后,因水泥和掺合料的部分技术指标的波动和不稳定因素而引起在混凝土生产过程中的成本增加。波动和不稳定因素主要指水泥和掺合料的强度突然变低、需水量比突然变大等因素;混凝土生产成本的增加主要指因水泥和掺合料的强度突然变低、需水量比突然变大后,为了保持当初设计的混凝土性能指标而需要增加单位体积的水泥和掺合料用量的成本。

试验室可对生产厂家最近 3 个月(至少)的水泥和掺合料的强度和需水量等技术指标进行统计和分析,选出水泥和掺合料质量稳定且满足要求的厂家。同时,避免整个项目使用单一品种和等级的水泥,如:混凝土强度等级较低(不高于 C20)的大体积混凝土应选择复合硅酸盐水泥 32.5 级,其余的考虑 P.O42.5 级水泥,有硫酸盐环境水侵蚀的混凝土应选择抗硫酸盐水泥,有抗冲耐磨要求的混凝土应选择掺入一定量的硅粉和抗冲耐磨剂。

1.2 砂石骨料

收稿日期:2019-03-25

砂石骨料在混凝土中不仅仅是起骨架作用,而且骨料本身的品质、强度、吸水率以及不同的形成条件对混凝土性能均有较大的影响,在影响混凝土性能(本文只论述混凝土的抗压强度性能指标)的同时,也影响了单位体积的混凝土单价值,进而影响到整个项目的混凝土价格的预算。

试验室利用其专业技术的优势,从骨料密度的大小、强度的高低和吸水的大小方面进行技术比较和经验判断,分析出综合技术指标较好的砂石骨料作为混凝土的砂石骨料。两种不同品质的砂石骨料,要满足相同的混凝土设计强度等级要求,其混凝土的胶凝材料用量是不一样的,较好品质的砂石骨料所需的胶凝材料要少一些,混凝土

的原材料成本单价也要低一些;反之,较差品质的砂石骨料所需的胶凝材料要多一些,混凝土的原材料成本单价也要高一些。在福建周宁抽水蓄能电站投标过程中,就考察到现场有两种骨料的选择机会,砂石骨料 1 和砂石骨料 2,均为人工碎石料,骨料的单价成本几乎一致。查询两种骨料的部分技术指标后,根据经验推算出泵送 C25 二级配混凝土的配合比时,发现两种品质不同的骨料所产生的混凝土原材料成本相差 22.1 元/m³,即在满足 C25 混凝土强度等级条件下,使用砂石骨料 1 比使用砂石骨料 2 的混凝土原材料成本要少 22.1 元/m³(见表 1),试验室根据数据结果建议把砂石骨料 1 作为该项目投标混凝土用骨料。

表 1 不同品质的骨料对混凝土强度和混凝土单价值的影响^[3]

名称	砂石骨料的品质			混凝土材料用量 /kg m ³ ⁻³					28 d 混凝土 抗压强度 /MPa	混凝土单价值 /元 · m ⁻³
	岩石强度 /MPa	表观密度 /g · cm ⁻³	吸水率 /%	水泥	砂子	石子	水	外加剂		
砂石骨料 1	105	2.85	0.3	320	794	1191	165	3.20	31.5	302.86
砂石骨料 2	63	2.65	0.6	336	786	1180	168	3.36	26.8	269.08

说明:配合比设计采用质量法,尽可能的保证两种不同品质的砂石骨料在 1 m³ 混凝土中的用量接近;混凝土单价值是根据混凝土 28 d 实际抗压强度值反推混凝土的设计强度等级,依据混凝土的设计强度等级,按照《水电工程工程量清单计价规范》(2010 年版)计算的混凝土单价值。

1.3 外加剂

外加剂作为混凝土的原材料之一,有掺量不大,作用不小的功效。加上外加剂在现代混凝土的技术发展中有着不可估量的作用,所以在水电工程项目投标阶段的外加剂选择就显得极为重要。作为非专业的机构对外加剂的选择更多的是注重外加剂的价格和掺量,计算单位体积的混凝土的外加成本。而作为试验室,则利用其专业性和对外加剂性能数据的分析,结合外加剂的掺量、混凝土减水率、混凝土的强度增长指标和单价进行综合测算,更加精细的测算出性价比最高的外加剂(性价比最高是指:与不掺外加剂的和掺用其它相同类型外加剂的混凝土比较,投入较小的外加剂成本,节约更多的混凝土单价成本)。

2 混凝土配合比设计^[4]

在水电工程项目的投标活动中,混凝土单位体积的材料用量通常是按照相关的预算定额标准确定,在仔细阅读了预算定额标准后,发现与我们实际施工存在一些差异,主要表现在:定额标准中仅有常态混凝土和泵送混凝土与之对应的混凝土材料用量标准,没有对常态混凝土拌和物的坍落度进行细化,实际生产过程中可能会有 50~70

mm、70~90 mm 和 90~110 mm 三种不同坍落度的常态混凝土;预算定额中的部分混凝土的水灰(胶)比超出了相应的施工技术规范要求;预算定额中的部分泵送混凝土的胶凝材料用量未达到相关的泵送混凝土的技术要求;这些差异对混凝土单位体积的胶凝材料用量有影响,也影响到混凝土的预算成本。如果简单的引用预算定额标准中的相关数据,就会出现预算额与实际额不一致,有较大偏差。试验室可利用其混凝土配合比设计的专业优势和对混凝土配合比设计规程规范的熟知,通过技术处理可减少或避免预算与实际的偏差。对混凝土拌和物坍落度采取取中值的技术处理;对混凝土水胶比采用规程规范的上限值;对混凝土胶凝材料用量采用成本较低的掺合料补充至规范要求;通过试验室的技术处理有利于混凝土单价的合理预算。

2.1 混凝土坍落度

常态混凝土拌和物的坍落度通常有 50~70 mm、70~90 mm 和 90~110 mm 三种,不同坍落度的混凝土的单位体积的材料用量是不一样的,就坍落度 50~70 mm 和 90~110 mm 的混凝土水泥用量相差约 16kg·m⁻³,如果三种坍落度的

混凝土采用预算定额中的一个固定标准进行预算是不准确的。见表 2。

表 2 不同坍落度的混凝土单位体积的材料用量

标准	混凝土强度等级(级配)	坍落度/mm	水泥品种强度等级	混凝土材料用量 /kg·m ⁻³			
				水泥	砂	卵石	水
水电建筑工程预算定额 (2004 年版) ^[5]	C20(2)	—	P·O42.5	261	757	1376	157
	C20(2)	50—70	P·O42.5	261	757	1376	157
	C20(2)	70—90	P·O42.5	268	749	1372	161
	C20(2)	90—110	P·O42.5	277	744	1363	166

2.2 混凝土水灰(胶)比

在水电工程项目的混凝土配合比设计中,《水工混凝土施工规范》(DL/T5144—2015)和《水工混凝土配合比设计规程》(DL/T5330—2015)对混凝土配合比的水灰(胶)比都有限制性的要求,要求最大的水灰(胶)比≤0.65;在水电建筑工程预算定额(2004 年版)中,混凝土的水灰(胶)比达到了 0.75;水灰(胶)比的不同限制直接影响混凝土单位体积的胶凝材料用量。

2.3 混凝土胶材用量

在水电建筑工程预算定额(2004 年版)中,泵送混凝土的胶凝材料最低用量为 253 kg·m⁻³,在《水工混凝土配合比设计规程》(DL/T5330—2015)中对泵送混凝土的胶凝材料用量的规定是不宜低于 300kg·m⁻³,两者差距达 47 kg·m⁻³之多。

3 结 语

在水电工程项目投标过程中,不可避免的涉及到混凝土的单价预算,因水电工程项目的混凝土方量大,所以混凝土的单价预算额直接关系到

(上接第 97 页)

在泵送混凝土施工过程中,应随时观察整条泵管线路的运行情况,其中要密切关注泵管温度变化,应采取喷水冷却法对泵管进行冷凝降温。^[5]且要求现场试验检测人员密切关注中继泵机处混凝土拌合物的工作性能,保证第二台泵机的稳定运行。

6 结 语

雅安市铜头引水工程杨叉岗隧洞采用泵送混凝土衬砌施工方案后,有效的缩短了施工工期,确保了整体工程的施工进度。全程 1 276.1 m 的浇筑过程中混凝土性能良好,无出现堵管现象,混凝土强度经后期材料试验也能满足设计要求。

参考文献:

工程项目的投标总额。试验室作为专业的混凝土原材料和混凝土配合比设计技术分析、解决和处理中心,可根据项目招标书的技术文件资料、实地勘察结果和多年的试验经验对混凝土的原材料进行合理的技术分析,做出混凝土原材料的最佳选择;提出混凝土配合比的合理参数;显现试验室在水电工程项目投标阶段的技术作用。

参考文献:

[1] DL/T5330—2015.水工混凝土配合比设计规程[S].中国电力出版社.2015.
[2] 水电建筑工程预算定额(2004 年版)[S].中国电力出版社.2005.
[3] 水电工程工程量清单计价规范(2010 年版)[S].中国电力出版社.2010.
[4] 党春祥.浅谈原材料品质对混凝土质量的影响[J].黑龙江科技信息.2009,(30):58—59.
[5] 吴浩.浅谈原材料品质对混凝土质量的影响[J].科技咨询导报.2007,(8):101—102.

作者简介:

范正春(1974-),男,重庆忠县人,工程师,从事建筑工程材料试验检测技术与技术管理.

(责任编辑:卓政昌)

[1] 混凝土泵送施工技术规程,JGJ/T 10—2011[S].
[2] 普通混凝土配合比设计,JGJ 55—2011[S].
[3] 江正荣等.建筑施工计算手册(第四版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
[4] 吴昊,王利民.浅析长距离泵送混凝土[J].江西建材,2016,38(24):99—100.
[5] 罗雯,邓华.浅谈长距离泵送混凝土的改善工艺[J].西部交通科技,2009,4(6):58—60.

作者简介:

雷维岳(1983-),男,河南洛阳人,工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;
范春艳(1976-),女,湖北洪湖人,工程师,从事水利水电工程建设技术与试验检测管理工作;
张智勇(1984-),男,河北遵化人,工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作.

(责任编辑:卓政昌)