

实验室比对对实验检测质量的控制

范 春 艳， 原 鹏 飞， 周 超

(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:实验室比对是评价各检测室、检测人员检测水平最常用、最直观的方法之一。实验室比对分为实验室间比对和实验室内部比对两个方面。实验室间的比对是按照预先规定的条件,由两个或多个实验室对相同或类似的物品进行测量或检测的组织,实施和评价。^[1]本文通过简述建筑工程实验室比对的实施过程和结果分析,探讨如何提升实验人员的操作技能,提高实验室的检测能力,加强实验室的质量控制。

关键词:项目的确定;实验的实施;实验的结果;能力的提高

中图分类号:R817-33;TJ765.4;P156.4 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2019)05-0101-03

Laboratory Comparison for Test Quality control

FAN Chunyan, YUAN Pengfei, ZHOU Chao

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

Abstract: Laboratory comparison is one of the most common and intuitive methods to evaluate the testing level of each laboratory and testing personnel. Laboratory comparison is divided into two aspects: inter laboratory comparison and intra laboratory comparison. The comparison among laboratories is an organization, implementation and evaluation that two or more laboratories measure or test the same or similar articles according to the predetermined conditions^[1]. This paper discusses how to improve the operating skills of the laboratory personnel, improve the testing ability of the laboratory, and strengthen the quality control of the laboratory by introducing of the implementation processes and result analysis of engineering laboratory comparison.

Key words: determine of the project; test implementation; test result; ability improvement

1 实验室比对的目的是意义

建筑工程实验室的主要任务是对用于建筑施工现场的建筑材料、建筑构配件以及建筑物的整体进行检测,为建筑工程质量提供可以量化的产品性能指标,即检测报告。由于建筑工程质量检测的项目繁杂、相关技术涵盖面广,而且建筑工程实验的对象大多数是非匀质性的建筑材料,况且检测工作一般具有不可逆转的破坏性。而影响检测过程输出(检测报告)的因素很多,包括人员、设备、环境条件、检测方法、设备、测量的溯源、抽样及样品的处置等,其中检测人员的个人能力是影响检测结果的最主要因素。

根据《检验检测机构资质认定能力评价检验检测机构通用要求》RB/T 214-2017 中 4.5.19 条款的规定“检验检测机构应建立和保持质量控

制程序,监控检验检测活动的有效性和结果质量。检验检测机构可采用使用相同或不同方法进行重复检验检测、保存样品的再次检验检测、分析样品不同结果的相关性、对报告数据进行审核、参加能力验证或机构之间比对、盲样检验检测等进行监控。”^[2]条款中把实验室的能力比对作为实验室必须进行的一项质量控制活动。实验室的比对分为实验室间比对和实验室内部比对两个方面,实验室间比对是指不同实验室间的能力比对,即不同实验室、不同的人员、不同的设备、相同的环境控制对同一样品进行检测后进行的结果比对;内部比对是同一实验室不同人员、相同的设备、相同的环境控制对同一样品进行检测的结果比对。实验工作中往往通过人员比对实验、能力验证等方法来抵消实验误差对实验结果的影响,提高实验室对样品检测结果的准确性。同时由于实验室能力比对实验易于操作,通过分析实验比对结果,查找

收稿日期:2019-05-16

形成原因,做到有的放矢,因此是提高实验操作人员技术水平的最有效手段。

2 实验室比对项目的确定

实验室检测样品种类很多。但是在实验室比对中,一般会选择水泥物理性能检测和钢筋力学性能检测,选择这两个检测项目的主要依据以下几个方面:

(1)水泥和钢筋是建筑工程中最重要的原材料,其质量会直接影响到整个建筑工程的质量和安全性;

(2)水泥是一种散体物质,相对来说其均匀性比较容易控制。钢筋是在同一根钢筋上截取的样品,样品的匀质性程度也是在检测样品间差异范围内;

(3)水泥物理性能检测指标和钢筋力学性能检测指标国家都有强制性检测和判定标准,也成为评价实验室检测能力的重要依据。

3 实验室比对实验的实施

3.1 编制能力比对计划

实验室根据质量控制要求编制能力比对计划,确定好参加能力比对的时间、人员、检验依据和评价方法。水泥比对项目采取检测其物理性能指标,包括:密度、比表面积、细度、安定性、标准稠度用水量、凝结时间、抗折强度、抗压强度;钢筋比对采取力学性能检测,其指标包括:屈服强度、伸长率、极限强度和弯曲实验。

3.2 专业人员

参加能力比对人员必须持证上岗,而且是正在从事相关检测工作的人员。

3.3 合格认证

参加能力比对所使用的设备均在计量认证检定有效期内,并经过运行检查合格。

3.4 实验环境

实验室环境、设施必须满足相关标准要求。

3.5 统一分发样品

样品的准备必须由中心实验室统一进行,分发至各参加比对实验室。

能力比对中所使用的水泥样品必须采用同一规格、同一出厂编号的大厂生产的合格水泥,这样的水泥样品比较均匀,品质比较稳定。按规范要求进行取样作为检验样品,样品在检测前必须提前一天放置于 20±2℃、相对湿度≥50%水泥操作间内^[3]。

能力比对中所使用的钢筋必须采用同一生产厂家、同批(炉)号、同牌号以及相同的规格型号,从每批中任选两根,从每一根钢筋距端头中小于 500 mm 处切取拉伸试样和弯曲试件,按规定的尺寸组成多份样品。

3.6 检测依据

所有检测依据必须为国家现行有效的相关规程规范。

钢筋采用:GB 1499.1、GB 1499.2、GB / T228、GB/T232。

水泥采用:GB175、GB/T17671、GB/T1345、GB/T1346。

3.7 评价方法

水泥比对检测结果的评价是根据《水泥企业质量管理规程》中对实验允许误差进行评价(表 1)。

表 1 水泥比对实验允许误差表^[4]

实验项目	允许误差		
	同一实验室不大于	不同实验室不大于	误差类别
水泥密度	±0.02 g/m ³	±0.02 g/m ³	绝对误差
水泥比表面积	±3.0%	±5.0%	相对误差
水泥 45 μm 筛筛余	筛余≤20.0%的为±1%	筛余≤20.0%的为±1%	绝对误差
	筛余>20.0%的为±2%	筛余>20.0%的为±2%	
水泥 80 μm 筛筛余	筛余≤5.0%的为±0.5%	筛余≤5.0%的为±0.5%	绝对误差
	筛余>5.0%的为±1.0%	筛余>5.0%的为±1.0%	
标准稠度用水量	±3.0%	±5.0%	相对误差
凝结时间	初凝:±15 min	初凝:±20 min	绝对误差
	终凝:±30 min	终凝:±45 min	
抗折强度	±7.0%	±9.0%	相对误差
抗压强度	±5.0%	±7.0%	相对误差

备注:表中数据摘录自《水泥企业质量管理规程》中实验允许误差表。

钢筋力学性能实验允许误差目前为止没有相关标准,只能根据各实验室的具体情况制定,笔者

所在实验室允许误差见下表 2:
对未超出上述实验允许误差的评价为满意,

表 2 钢筋力学性能实验允许误差表^[5]

实验项目	允许误差		
	同一实验室不大于	不同实验室不大于	误差类别
屈服点	±7.0%	±9.0%	相对误差
抗拉强度	±5.0%	±7.0%	相对误差
伸长率	±8.0%	±10.0%	相对误差

备注:表中数据是根据我室的实际情况进行制定。

超出上述实验误差的评价为不满意。对评价为不满意的比对实验,实验室应该从源头查起,查出发生偏差的原因并制定纠正措施及时整改,以达到实验室工作的一致性以提高可信度。

4 实验室比对实验的结果

4.1 操作细节的把握

在水泥胶砂试件制备的过程中,从振实台上取下试模,然后用一金属直尺以近 90 度的角度进行试件表面抹平的过程中,不同的人员在操作时存在一定的偏差,会造成试件尺寸大小不一,而我们在计算的过程中是按标准试件的大小进行计算的,所以这一操作过程对强度的检测结果存在一定的影响。在抗压过程中,每块试件压完后,往往夹具内的残留物难以清理干净,甚至有的不清理就直接进行第二块实验,残留物对试件和夹具接触面对强度也有影响。

4.2 数据的修约存在一定的影响

实验室有一句通俗的修约口诀“四舍六入五单双,单进双不进”,对于从事过检测工作的人员都知道,按照修约规则 6.35 修约至保留一位小数为 6.4,6.25 修约至保留一位小数则为 6.2,而水泥三天抗折强度本身数据就很小,计算允许误差也只能相差零点几,这样更加加大了偏差范围。

4.3 加荷速率对检测结果的影响

建筑工程材料实验的强度检测一般都有规定的加荷速率范围,如加荷速率超出了该范围,对强度影响也是很大的。只有严格控制加荷速率,检测结果才不会失去真实性、可比性。

4.4 测量器具的精确度对结果产生的影响

测量器具最好选用同一精度,不同精度的测量器具对检测结果也存在一定的影响。

4.5 环境、条件的控制对结果的影响

进行检测的过程中必须严格按照相关规程、

规范的要求进行环境控制,超出要求的环境范围也会对检测结果存在影响。

5 实验室能力比对活动对实验室质量控制能力的提高

影响检测工作准确性的因素有很多,要真正使实验室的检测能力上一个台阶,实验室通过开展能力比对活动进行质量控制是实验室质量控制的有效方法,对于检测的可溯源性提供了可供评价其测量结果的可靠依据,只有通过能力验证,才能真正了解自己在该检测项目中的真实水平,发现问题,采取措施及时纠正和整改。实验室通过能力比对活动同时也满足了实验室质量体系有关质量控制规定的要求。

通过近几年的能力比对结果来看,笔者所在实验室的质量控制水平在逐年提高,证明了我们实验室的检测过程是受控的,检测结果是可信的。

6 结 语

(1)实践证明,实验室能力比对作为一个实验室质量控制的有效方法,各实验室应高度重视,严格按照要求进行比对,每年应定期开展,尽量使每个检测人员都有机会参与,以提高检测人员技术水平。

(2)除了组织内部质量控制活动,还应多参加外部质量控制活动,多与外单位进行比对,检查一下自身的缺点与差距,有利于实验室的可持续发展。

(3)实验室作为一个质量控制部门,应严格按照相关规程规范进行操作,确保每一个检测结果都真实可靠。

参考文献:

[1] CNAS—GL02:2014 能力验证结果的统计处理和能
力评价指南[S].

[2] RB/T214—2017. 检验检测机构资质认定能力
评价检验检测机构通用要求[S].

[3] GB/T1346—2011. 水泥标准稠度用水量、凝
结时间、安定性检测方法[S].

(下转第 107 页)

5 相关监测成果及分析

为了更进一步了解土工膜的防渗效果,在大坝坝体、坝基、面板、趾板、周边缝、大坝与溢洪道接缝处等位置共计布置了 24 支渗压计。当前大坝坝基河床部位深孔渗压计渗透压力稍大,渗压水位变化主要与库水位相关,近月渗压变幅在 0.015~0.021 MPa 之间,该部位渗压主要检查坝基防渗帷幕效果,监测结果表明坝基帷幕防渗效果较差。

其他部位的渗压计压力均较小,近月压力变幅在 0~0.003 MPa 范围以内,渗压水位稳定。所有面板及大坝与溢洪道接缝处渗压计监测成果表明,面板及接缝处于无压状态,土工膜发挥了较好的防渗作用。

在大坝后坡截水墙位置安装了 1 套梯形量水堰^[3]监测坝体渗流量,当前大坝坝体渗流量为 18.50 L/s,对应库水位高程为 506.28 m。近月库水位环比上期下降 2.46 m,渗流量减小 4.73 L/s,坝体渗流量主要受坝前库水位的影响,当前坝体渗流量稳定,无突变及异常现象。综合来看,坝体及坝基总渗流量不大,且没有发生突变情况,表明土工膜没有新增孔洞出现。

在坝体表面及坝顶布置了表面变形监测点,坝体内部安装了水管式沉降仪^[4]和引张线式水平位移计,用于监测坝体表面位移和内部变形情况。监测成果表明:坝体表面及内部变形比较稳定,近年位移变幅均在 30 mm 以内。

在每年初枯水期均对土工膜表面进行专项巡视检查,土工膜表面完整,不存在破损、划伤等特殊异常情况,并对于微小的划痕及时进行了修补。

6 结 语

(1)土工膜变形及内部水、气压浮托力稳定,
(上接第 103 页)

[4] TCBMF17—2017.水泥生产企业质量管理规程[S].
[5] 林京宁,试验室人员比对试验在检测中的应用分析[J].广
西城镇建设,2010,37(9):110—113.

作者简介:

范春艳(1976-),女,湖北洪湖人,工程师,本科学历,从事水利水

结合对土工膜表面的巡视检查^[5],未发现土工膜有破损、划伤、老旧等情况,初步判断土工膜完整,无异常现象。

(2)坝体及坝基渗流渗压稳定,表明土工膜防渗效果较好,渗流量无增加情况,表明土工膜没有新增渗漏通道。

(3)复合土工膜面板堆石坝工程受库区水位及时间效应影响,变形、渗流渗压、应力应变等均产生相应的效应变化,目前各监测量均趋于稳定或符合运行期正常变化规律,无明显异常现象。

(4)从蓄水前后及运行以来的观测成果分析看,土工膜面板及堆石坝坝体所埋设的观测设备整体工作性能良好,虽有个别测点失效,但整个工程的埋入式不可更换仪器设施完好率达 80%以上,满足规范要求^[6]。成活仪器能较好反映水工建筑物在施工期、蓄水期以及运行初期的性态,尤其是设置在大坝面板部位的土工膜应变计和气压计,较好地反映了工程的关键设计、施工工艺及复合土工膜的优良防渗效果。

参考文献:

[1] 蔡斌,宣李刚,唐存军.南欧江六级水电站大坝复合土工膜施工[J].水利水电施工,2015(5):26—28.
[2] DL/T 5256—2010,土石坝安全监测资料整编规程[S].
[3] DL/T 5259—2010,土石坝安全监测技术规范[S].
[4] DL/T 1047—2007,水管式沉降仪[S].
[5] SL 551—2012,土石坝安全监测技术规范[S].
[6] GB/T 22385—2008,大坝安全监测系统验收规范[S].

作者简介:

肖仕进(1989-),男,贵州普安人,工程师,学士,主要从事工程安全监测技术及施工管理工作;

李江华(1988-),男,河南南阳人,工程师,学士,主要从事工程安全监测技术及施工管理工作。(责任编辑:卓政昌)

电工程建设技术与试验检测管理工作;

原鹏飞(1983-),男,山西大同人,工程师,本科学历,从事工程材料试验检测与管理工作;

周超(1983-),男,四川南充人,工程师,本科学历,从事工程材料试验检测与管理工作。

(责任编辑:卓政昌)

白鹤滩水电站机组哈电生产首台下机架交工

新中国 70 华诞来临之际,位于四川省与云南省交界的白鹤滩水电站,在三峡监理、业主等单位人员的共同见证下,由哈电集团哈尔滨电机厂有限责任公司制造的白鹤滩水电站机组首台下机架顺利完工并交付用户。这是哈电电机全体职工向新中国 70 华诞献上的一份贺礼。作为白鹤滩水电站机组关键部件,该下机架中心体最大高度达 4 m,最大外径约 8 m,重量超过 200 t。白鹤滩水电机组首台下机架的完工交付,是哈电电机继 2017 年 10 月首台座环通过业主精品验收、2018 年 10 月首台精品导水机构耀世而出、2019 年 5 月首台精品长短叶片转轮叫响行业之后,又一次在白鹤滩水电机组制造上取得的重大突破。