

# 水利工程现场原材料试验检测的研究

闫沛甜

甘肃科瑞水电工程试验检测有限公司 甘肃 兰州 730046

**摘要：**社会经济不断变革，让水利工程产生巨大变化，各种原材料的创新对水利工程建设产生极大影响。在工程中，要根据水利工程的实际情况来进行现场原材料试验检测，通过合理的试验检测来验证材料质量，以确保施工质量。现场原材料试验内容有土工试验、混凝土试验、竣工阶段的防渗漏、穿堤试验等。合理试验是确保水利工程质量的保障，本文以保障施工质量为目标展开讨论。

**关键词：**水利；现场试验；测验；质量

水利工程在国内属于基础性项目工程，水利工程不仅可以起到排涝抗旱的作用，还兼具发电、生产等功效，如我国著名的三峡水电、葛洲坝水电等项目除了实用意义之外，在文明发展史和生态、文旅方面都有重要的价值，水利工程价值发挥的前提是工程质量。文章的重点在于探讨施工现场的原材料试验，对于施工中的工序进行试验、检测，确保施工材料符合标准、要求，为水利工程建设奠定良好的基础。

## 1 贯彻水利工程现场原材料试验检测的重要性

千年大计，质量第一。2023年，水利部发布《深入贯彻落实〈质量强国建设纲要〉提升水利工程建设质量的实施意见》，在《质量强国建设纲要》这个文件中，强调水利工程是国民经济发展和建设的重要部分，质量是水利工程建设永恒的主题，就要坚定不移推动新时期的水利工程高质量发展。综合多方面来看，工程现场原材料试验检测的目的体现在：

### 1.1 保证项目质量安全

施工过程是工程质量形成的关键环节，在施工中对现场原材料检查、抽检，可确定影响施工质量的因素，将隐患消除在萌芽状态。在竣工环节重视对产品的检查，保证水利工程的质量，通过进行各项指标的评价，让工程质量达标，让工程项目的运行安全可靠。比如在防渗漏检测中，进行防渗墙的监测，进行墙体完整性、材料的监测，墙体的材料包含弹性模量、抗压强度等，若有需要现场取样即可。如检测墙体的完整性，具体的方法是现场开挖，让防渗墙漏出一点深度再进行观测。若检测存在问题，进行登记、分析，解决存在的问题，为后续的工程提供保障<sup>[1]</sup>。

### 1.2 保证水利工程安全

工程修筑中落实现场检验，可以掌握施工具体情况，监督施工现场使用的设备、材料，让工程可以在预

期内完成，而且要对材料、技术进行保证，确保水利工程建设。若水利工程出现问题，根源基本上都是质量问题，造成这种情况的原因大部分都是施工材料和技术，因此加强对这个方面的检测意义重大。

## 2 水利工程现场试验检测的内容

### 2.1 土工试验检测

为测定细粒土可塑状态的上限含水率和下限含水率，可进行含水率试验；为测定土的密度和含水量之间的关系，可进行击实试验等。

#### 2.1.1 制备扰动土试样

水利工程现场土工试验中，试样制备扰动土、原状土颗粒粒径应 $> 60\text{mm}$ ，制备试样程度应符合GB-T 50123 2019的相关规定。制备数量需要根据试验需要来确定，一般要多制备1~2个，作为后续备用。扰动土试样的制备方式有击样法、击实法、压样法几种。水利工程试验中常用的仪器设备有筛、洗筛、台秤、田平、抽气机、饱和器等。

以细粒土为例，扰动土试样要检查其颜色、类别、气味等，将土均匀搅拌，取土测试其含水量。将试块放在橡皮板上，用木碾或者是碎土器碾散，不要压碎颗粒物，若是含水量较大，可先风干。配置一定含水率的试样：选择风干土，过筛称重， $1\text{kg} \sim 5\text{Kg}$ ，将其平铺在干净的盘内，加入水，加水量用喷雾器，加入后静置一段时间，装入玻璃钢之内，润湿一个夜晚，测定润湿土不同位置的含水率，取样点应少于2个。不同土层的土样在制备的时候，根据土层的厚度计算质量。

#### 2.1.2 含水率

以室内试验为标准，对于水利项目来讲，若在野外且没有烘干设备的状态下要求快速测定含水率的情况下，可使用酒精燃烧法。在含水率的测定中，若土壤有机质含量在5%~10%之内，可使用本次讨论的标准，技

术人员在记录的时候应注明有机质的含量。试验需要使用烘箱、电子天平、台秤等等。选取试样样本，分别筛出细粒土15g~30g，砂类土50g~100g，砂砾石2KG~5KG，分别装在称量盒内，盖好之后称量，细粒土与砂类土的称重需精准在0.01g内，砂砾石则精准在1g内。若使用恒质量盒，可先将台秤清零再称重。揭开盒盖之后，将取样与盒放进烘箱内，调整温度为105℃~110℃，烘干。若是粘质土烘干时间为8h以上；砂类土烘干时间不能少于6h；有机质含量在5~10%之间的土，烘干温度应控制在65℃~70℃，烘干后将试样与盒取出，放在干燥器之内让其冷却，称重土质量。

酒精燃烧法要使用酒精、滴管、火柴等，选取有代表性试样，选择黏土5g~10g，砂土20g~30g，放进盒内。用滴管将酒精注入在试样的称量盒之内，直到盒出现自由液面。为了让酒精在试样当中充分混合，可在盒底放在桌面上轻轻敲击，将酒精点燃，直到火焰熄灭。当三次火焰熄灭后，盖好盒盖，称土质量<sup>[2]</sup>。

土工试验种类较多，水利工程建设之前，可根据实际需求来进行试验，进行检验、检测，土工数据检测参数可作为材料建筑地基稳定性、整体建筑抗震性的重要参考。

## 2.2 水利工程现场原材料检验

### 2.2.1 水泥

水泥运输到现场后，水泥都应附有出厂检验合格证，按照每400t同品种、标号的水泥为一批进行抽检；不足的产品也使用同品种和同标号也进行抽检。抽检样品种类大于14kg，均分为两份，一份自行检测，一份密封保存。检测水泥强度、凝结时间、水化热等内容，若必要的时候可进行比重、细度、含碱量等。在进行现场测试的时候，监理工程师应要求承建单位进行指定的取样，也可以自行取样复检。

### 2.2.2 粉煤灰

粉煤灰运输到现场后，随之出具出厂检验合格证，承建单位按照同品种的粉煤灰，每200t一批进行试验，不足也进行试验。取样10~15kg，同样分为两份。检测内容包含细度、烧失量、需水量等，若有需要可增加比重和容量。在实验过程中，监理师有权要求承建单位增减取样数量。

### 2.2.3 外加剂

所使用的外加剂必须明确名称、来源，样品需提供来源，参量试验成果报告提交给监理方，在征得同意之后施行。所有运输到工地的外加剂都要有出厂合格证，承建单位按照减水剂为每5t进行取样，引气剂每0.2t取

样。所检测内容有溶液pH值、减水率、缓凝时间等。监理工程师有权要求承建单位增减取样参数。

### 2.2.4 粗细骨料

水利工程中使用的砂石料，必须出具实验室的检验合格证，按照400m<sup>3</sup>或者600t来进行取样报批，检测颗粒级配、砂石粉含量。细骨料的检测需要每月1~2次，粗骨料2000t为取样，检测颗粒级配以及颗粒，与细骨料一致，每月1~2次。施工期间内，监理工程师可要求承建单位增减取样量。

### 2.2.5 水质检测

混凝土的搅拌、养护期间用水需符合标准，水质每季度检测一次，在改变水源、水质的时候，应随时检测水质纯度。

### 2.2.6 钢筋以及钢绞线

轧制钢筋的时候，需检测外观、屈服点、极限抗拉强度、伸长率等，同型号、同批次、同截面的钢筋，按照每60t进行检测。钢筋不明型号的时候，要进行多次试验。预应力混凝土使用的钢绞线要检查外观、强度、伸长率、松弛等。同样根据的型号与规格相同的情况下，每60t取样，每批选3盘，重点检查外观、力学性能等<sup>[3]</sup>。

### 2.2.7 其他

水利工程的灌浆工程检测内容包含帷幕灌浆、搭接帷幕灌浆、坝基固结灌浆等。以帷幕灌浆为例，检测孔的数量，检测数量占总数的10%，10~20孔三排不能超过30孔，至少要布置一个检查孔。压力钢管需检测焊缝的内外部缺陷、涂层厚度、结构尺寸等，压力钢管至少每102检测3个基准面，若结构面复杂、面积少的部分，至少22测试一个基准。预应力筋锚具、夹具以及各种连接设备的测试标准是《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T14370--2000)，锚具与夹具按照同批次、同规格按照1000套为一批检测，连接器每500套进行测试；及时进行部件的硬度检验，要从每批次中抽选5%进行检测，且不少于6套，每一批次抽取6套的来进行静载锚固测试。

## 2.3 原材料检验方式

### 2.3.1 外观检测

检验原材料的包装、品相，通过外观判断水泥以及钢筋等材料，验证材料的完整度，对包装的损坏需要严格注意。加强对外观判断，以确定是否运用这个材料。

### 2.3.2 理化检测

对材料的理化测验能够验证水利工程的物理以及化学性质，在测试过程中，会使用光学、力学和质量学等原理。测试中会使用各种高标准显微镜和内透镜，以判断材料是否达标。在理化测试中，需要使用各种化学试

验设备,利用化学试验、试剂来获取施工材料的参数,以判断材料的性质。

### 2.3.3 书面检测

检测后,获得水利施工报告,获得报告后提交检测数据,以验证审核,确保检验报告的规范与合理。现场做好施工方提交报告的检测,以确保施工检测满足表批准。

### 2.3.4 压力检测

主要是测定材料的抗压性能、机械性能,灵活使用力学原理、施加外力的方式,以判断工程材料能承受的外力值。测试过程要使用专门的装置,根据力学仪表的反馈以及检测结果,确定施工材料的承压能力,根据国家相关标准来确定施工所用材料。

除此外,还会使用透视检测以及无损检测等,通过这些方式检测材料的内部结构的完整度,确保材料在运输过程中不会遭受任何损坏。

## 2.4 竣工阶段的测试

### 2.4.1 防渗漏试验

水利工程防渗漏的试验检测工作可以验证水利工程修筑质量,因此加强对材料、墙体测验。材料检验主要是确定材料强度,后者是进行墙体的完整性检测、抗压检测,检测完毕后才可以保证工程的质量,让工程达到使用标准<sup>[4]</sup>。

### 2.4.2 穿堤建筑物试验

堤顶与堤肩应完整、平顺,确保其无杂草,堤坡的部分无明显的凹陷和起伏情况。做好堤身断面、堤宽度验收,堤防道路一定要完整,且要满足防汛抢险的相关要求。堤岸顶部必须要封顶严格,表面上无明显的缺陷和坑洼、松动情况。穿堤建筑物的试验和检测主要是对道路、闸,对其进行检验,检测内容主要是原材料是否达标和修筑强度是否满足标准。

## 3 水利工程现场施工注意事项

### 3.1 控制好现场的浇筑温度

进行水利施工之前,做好水泥温度控制。水利工程更多是大型水利建筑,大体积混凝土比较常见,要预防出现裂缝情况,在施工中混凝土散热应是重点关注部位。在水利工程中,材料的运输距离减小、通过冷却拌合、骨料用冷却水浇筑都可以起到降温的作用。因此在

浇筑的过程,需要有效控制温度差,尽可能降低混凝土内外部的应力作用,降低对后续混凝土质量产生的影响。降低混凝土浇筑温度的时候,可选择在低温状态下浇筑,也可以根据气象预报,在低温状态下浇筑,错开高温季节进行施工。为将混凝土入模温度降低,全程以冷水覆盖泵送管道,从而降低太阳对混凝土的影响。

### 3.2 进行合理的水利施工设计

在构造设计上避免混凝土出现开裂的情况,前期设计上尽可能利用基坑混凝土来提升整体强度,保证基坑的约束力。因此,可以在混凝土中加入适当的膨胀剂,掺和在混凝土内,补偿温度收缩而出现的混凝土压力,以优化温度应力。铺设金属扩张网,通过布置在混凝土表面,以提升混凝土的整体性能<sup>[5]</sup>。

### 3.3 防渗质量检验事项

防渗漏是水利质量的关键,墙体检测是对墙体的抗压强度、抗压弹模等,因此可采取室内试验的方式,通过现场开挖,在墙体暴露出一定的深度,之后进行试验。事后控制竣工的整体质量,首先,鉴定质量是否达标,申报实体成果,通过对工程质量存在的问题进行处理,完善其中存在的问题。

### 结束语

综上所述,水利工程修筑质量会严重影响到地方经济发展。文章讨论了水利工程修筑过程现场检测内容,结合细节加以分析,重视现场的试验和检测内容的开展,确保今后的水利工程试验工作有序开展,从而保障水利工程质量。

### 参考文献

- [1]李江.探究水利工程现场原材料试验检测的研究[J].现代物业,2023(8):55-57.
- [2]陈红.水利工程现场原材料试验检测的研究[J].百科论坛电子杂志,2021(15):1562.
- [3]郭宇.水利工程现场原材料试验检测分析[J].水利电力技术与应用,2022,4(6).
- [4]郭宇.水利工程现场原材料试验检测分析[J].水利电力技术与应用,2022,4(6).
- [5]马振兴.水利工程现场原材料试验检测分析[J].现代工程项目管理,2023,2(12).