

成果推荐



利用中子无损探测厚钢板下混凝土空洞技术研究及探测仪

计划编号:

获奖情况:

任务来源:

成果摘要:

在水利、水电工程中常有些用钢板作里衬的混凝土结构物如大坝引输水管道、排沙孔、水力发电机组尾水管、管形座,引水压力钢管和机组蜗壳等结构物。这些以钢板作里衬的混凝土构筑物在进行钢板外围混凝土浇注施工时,由于施工质量不好,混凝土充填不密实,从而在混凝土和钢板之间造成脱空或空洞缺陷,严重时会影响工程运行安全。鉴于这种情况,需要检查脱空缺陷范围、大小并打钻孔灌浆进行必要的修补加固。目前,工程上只能用槌击法,即敲打法凭经验,听声音来判断。但是,这种方法在钢板较厚时,或脱空和空洞内充满水时无法判断;在钢板较薄而脱空又极其微小,即微小剥离情况下,又过于敏感,往往会误判造成错打许多废孔破坏钢结构;而且该方法又无法测量出脱空或空洞的深度大小。通过大量试验研究,提出了一项中子检测新技术,它可以无损、快速而又十分安全地对厚钢板下浇注混凝土内部脱空缺陷进行探查,它可以有效和准确地探查出厚度达60mm钢板下混凝土脱空缺陷的平面分布和深度大小,解决了以上槌击法不能很好解决的技术难题,具有很大工程应用价值。该项中子检测技术是利用中子表面散射法在钢板表面对钢板下面浇注混凝土内部脱空或空洞缺陷进行检测。该检测仪器包含一个快中子源和一个热中子探测器。根据快中子慢化原理,介质对快中子的慢化减速作用与介质的原子核质量大小相关,即随着介质原子核质量增大而其慢化减速作用急剧减小和降低。氢原子是最强的慢化物质,而由于铁原子核质量比氢核质量大得多,相对而言,其慢化作用十分弱小。因此,快中子辐射可以十分容易地穿过钢板而被含有水分子(即含有氢原子)的混凝土所阻挡,形成热中子。对于一种具有均匀而有确定含水量(游离水和化合水)的混凝土来讲,只要其质量分布均匀而无缺陷,其各处测点的热中子计数率应相同,否则,只要该部位存在脱空或空洞缺陷,则该部位单位体积内所含有的混凝土质量肯定比正常充填均匀的部位要小。因此,该部位对快中子的慢化能力相对也要降低,从而该部位的热中子计数率就会偏低。由此可见,采用本项技术和仪器可以检测出钢板下浇注混凝土脱空或空洞缺陷范围和深度大小。

主要完成单位: 南京水利科学研究院

主要完成人员: 程和森、曹更新、魏明成、王守家、孙汝建

单位地址:

邮政编码:

联系人:

联系电话:

传真:

电子信箱:



版权所有，未经许可禁止复制或建立镜像
主办：水利部国际合作与科技司 承办：中国水利水电科学研究院