

水电站水工建筑物和金属结构安全检测技术及应用

许世顺(中国水利水电第七工程局有限公司,四川 成都 610000)

【摘要】随着运行时间的增加,我国水电站中的水工建筑物和金属结构都已接近了使用的年限,因此需要对安全性进行检测,以保证水电站的正常运行。本文先是对水电站安全检测的现状进行了概述,又详细阐述了水电站中存在的危害,最后分析介绍了水工建筑物结构检测理论、方法与应用。

【关键词】水电站;水工建筑物;金属结构;安全检测技术;应用

【中图分类号】TV732

【文献标识码】B

【文章编号】2095-2066(2014)02-0137-02

现阶段,我国运行的水电站大多数是在20世纪50、60年代建设的,推动了我国国民经济的发展。随着时间的不断推移,水电站中的水工建筑物和金属结构中都出现了或多或少的问题和不足,严重影响了水电站的正常运行,因此我国在水电站水工建筑物和金属结构的加固中投入了大量的资金成本,以提高水电站应用过程中的安全性。水电站水工建筑物和金属结构安全检测技术的发展,大大提高了水电站安全性检测的工作效率。

1 水电站安全检测的现状

目前,我国已经组织修建了大量的水电站,对这些水电站中的金属结构使用量进行估算的话,大约在400多万吨,换算成人民币是100多亿元。金属结构在水电站运行的过程中还担负着防洪、灌溉以及发电等多种任务,有效保证了水电站的正常运行,带来了极大的经济效益。

我国的很多文献资料上都对金属结构的折旧年限进行了明确的规定,现阶段我国水电站中的金属结构的折旧年限已经超过或者是接近使用年限了,严重影响了水电站的正常运行,造成了很多事故的发生,给国民经济和人们的生产生活造成了极大的损失。因此需要对水电站水工建筑物和金属结构的安全进行检测,主要是对金属结构的焊接和防腐以及仪表仪器等进行在线检测,并根据安全检测的结果制定相应的改进措施,以提高水电站水工建筑物和金属结构的工作效率,为水电站的正常运行提供保障。

2 水电站中存在的危害

2.1 渗漏

水电站水工建筑物中最普遍的危害就是渗漏,在压力的作用下,水工建筑物的裂缝逐渐扩大,混凝土中的建筑材料会溶于水之后,出现流失,就造成水工建筑物的损坏。有资料显示水工建筑物中存在的裂缝问题引起的渗漏现象占到了总危害的60%左右,渗漏危害主要出现在以下几个方面:地下洞室、建筑物外墙、水工建筑物以及防水屋面等。

2.2 混凝土碳化

水工建筑物中出现裂缝,会导致二氧化碳与水工建筑物中混凝土构件中的水泥或者是其他的水化物质产生化学反应,形成了一种新的物质-碳酸钙,造成了混凝土的碳化发展。由于水电站所处的环境较为潮湿,空气中的二氧化碳与混凝土中水泥的中的某些物质发生化学反应,例如硅酸三钙、氢氧化钙以及硅酸二钙等,生成了碳酸盐,影响了混凝土中的碱度和钢筋的钝化膜。混凝土中的钢筋遇到水和空气之后,容易出现腐蚀的现象。混凝土碳化会导致混凝土出现开裂,给水工建筑物造成了极大的破坏。

2.3 金属结构的危害

水电站在运行的过程中,金属结构会受到所处环境的影响,极易易生锈。金属材料的质量由材料所具备的物理特性、伤痕大小、化学成份以及尺寸公差等决定的。金属材料中出现的裂纹等问题会影响金属材料的均匀性和连续性,水电站中金属材料如果散热差,锈蚀速度快,同时所处的环境过热的话,就会造成金属结构出现严重了锈蚀,有效降低了金属结构的承载面积,减小了金属结构具备的应力,造成了极大的破坏。

3 水工建筑物结构检测理论、方法与应用

3.1 混凝土强度的无损检测

通常情况下,我们都是使用回弹法、超声波回弹综合法来对混凝土进行无损检测,回弹法主要是针对混凝土表面的硬度力学进行检测,并根据硬度力学和强度之间存在的关系,推算出混凝土表面的强度,以建立混凝土强度和硬度之间的回跳值的数字模型,从而来进行混凝土抗压强度的确定。

在对混凝土结构或者是构件进行强度的检测时,使用最多的就是单个检测、批量检测两种方法,单个检测主要是针对独立的混凝土结构或者是构件,例如柱、屋架、梁以及板等。批量检测也可以被称为抽样检测,在具备统一条件的混凝土结构或者是构件中较为适用,也就是说批量检测在生产工艺一致、配合比一致、原材料一致、养护条件一致等混凝土构件中较为适用,在同一批次的混凝土结构或者是构件中抽取一部分的样品进行检测,从而来确定这一批次混凝土构件的质量,随机抽取的样品量要大于总数的30%,要从混凝土构件的整体进行样品的抽取,尽量选取代表性强的样品进行抽取,如果批量检测中发现混凝土构件或者是结构中存在问题的,就需要停止使用批量检测而改用单个检测,以保证混凝土结构或者是构件无损检测的正确性。

3.2 混凝土碳化深度检测

在混凝土碳化深度检测的过程中,需要使用到酚酞酒精溶液、深度检测尺,在需要检测的混凝土构件上,借助冲击钻的帮助,在混凝土构件上钻一个直径在15mm左右的孔,深度要比混凝土的碳化深度大,随后清除孔中的粉末,然后将酚酞酒精溶液涂抹在孔壁上,要主要酚酞酒精溶液的浓度控制在1%左右,会发现有的地方变成了紫红色,有的没变色,没变色就说明混凝土已经碳化了,对混凝土已碳化部分进行多次测量,求取平均值,平均值即可为混凝土碳化深度。

3.3 金属结构锈蚀厚度检测

通常情况下,都是使用超声波脉冲反射法进行金属结构锈蚀厚度检测,需要使用到数字式超声测厚仪,金属构件的厚

试析水电站厂房振动和裂缝问题的研究与治理

罗洪震(广西壮族自治区百色水利电力设计院,广西 百色 533000)

【摘要】水电建设在国民经济建设中占据重要地位,其工程量大,工程技术要求严格。水电站厂房是机组重要的支撑结构,因此,厂房结构、水轮机和发电机的支承结构等与机组之间出现共振,或者厂房顶溢流水的水流脉动压力等,会造成厂房振动,而振动的危害比较巨大,给水电站建设带来不稳定隐患。本文主要通过实例,分析了水电站厂房振动的不良影响及评价标准、水电站厂房振动和裂缝问题的研究与治理。

【关键词】水电站厂房;振动;裂缝;治理

【中图分类号】TV731

【文献标识码】B

【文章编号】2095-2066(2014)02-0138-02

水电机组处于运行时,肯定会发生振动,而厂房结构又是水电机组的中心支承结构,因此,水电机组发生振动,一定会带动厂房也随之振动。随着水电机组的容量增大,厂房规模扩张,其产生的振动能量也会出现大幅度的增大,振动导致的危害是巨大的。过度振动会导致厂房内的结构出现裂缝,直接威胁到厂房寿命和工作人员的人身安全。水电机组所产生的激励力会直接作用于厂房,进而引起整个厂房或厂房的局部构件发生振动,也会出现巨大的噪声,极易引发副厂房结构出现振动及噪声,对水电站内运行及工作人员的环境和身体造成不良影响。而目前对水电站的振动的治理,大部分将其集中于机组振动的治理,而忽视了厂房震动的问题分析和控制。随着水电站厂房规模的扩大化,厂房结构震动的问题日益突出,对环境和人体保健的危害也比较明显。因此,在厂房设计时就应当将振动因素考虑其中,从而避免后期运行时发生问题,增加解决振动的难度。

1 水电站厂房振动的不良影响及评价标准

1.1 影响仪器设备

振动不但会影响仪器设备自身,也会影响周围的其他仪器设备,具体的不良影响有:影响仪器运行、出现误动作、仪器不准或损坏等。而密仪器和设备的生产说明书内均会注明其允许的振动值。水电站厂房中的仪器设备,属于辅助与控制类的设备,如果没有注明设备的振动控制限制,主要以以下的参考为标准:

①机墩振幅的最大值 $\leq 0.20\text{mm}$; ②低转速的电机基础动

力计算,基础的顶面允许振动:在转速 $<500\text{r/min}$ 的时候,则将振动线位移约 0.16mm 当作控制限值;设有 $\leq 10\text{Hz}$ 低频机器的时候,厂房不能在机器共振区内;③振动线的位移可在 4.8mm 内,振动的速度为 0.50mm/s ;④仪表及机床的最大振动速度 1.5mm/s ;⑤机床竖向的振动,其允许值:位移为 $10\mu\text{m}$,速度为 1.5mm/s ;仪器与设备竖向的振动最大值:位移 $10\mu\text{m}$,速度 1.0mm/s ;⑥某些机床允许的振动值:位移为 $24\mu\text{m}$,速度为 1.5mm/s 。

1.2 影响人体健康

人体长期处于振动的环境中,具体可细分为以下几种情况:全身都处于振动的环境中,振动经支承表面向人体传递,振动作用在人体的某个部位,间接作用到人体。而水电站厂房振动中,全身振动占重要地位。在厂房中人体全身振动所产生的机械振动及冲击,会对人体的健康、感觉、精神损害和舒适性等造成巨大伤害。舒适性降低界限和振动的频率、受振动的时间及振动作用的方向等密切相关。

当振动的主频率固定为 10Hz ,受振动的时间为 8h ,那么疲劳与工作能力的下降中所允许的极限值:垂直向的加速度为 0.4m/s^2 ;水平向的加速度 1.12m/s^2 。运行和值班工作人员的工作场所内的噪声标准:中控室及通讯室 $\leq 65\text{dB}\cdot\text{A}$,发电机层的值班室 $\leq 80\text{dB}\cdot\text{A}$ 。噪声的限制值:机组段外的中控室为 $60\text{dB}\cdot\text{A}$,机组段内的中控室为 $70\text{dB}\cdot\text{A}$,主机间的各层 $80\text{dB}\cdot\text{A}$ 。

1.3 水电站厂房的振动控制标准

按照水电站厂房自身的特点,对其振动控制标准的建议

度可以使用下列公式计算:

$$h=1/2Ct$$

式中: C ——金属材料具备的纵波声速;

t ——声波往返所需要的时间。

3.4 金属结构焊缝无损检测

在金属结构焊缝的无损检测中最常用的方法有超声波焊缝探伤检测方法、斜探头横波探伤法、单面双侧一次直射波以及二次反射波检测等。单面双侧一次直射波以及二次反射波检测在角焊缝中比较适用,对接焊缝的无损检测过程中,斜探头横波探伤法较为适用。

4 结语

综上所述,在水电站运行的过程中需要对水工建筑物和金属结构的安全性进行检测,以及时的发现水电站运行中存在的缺陷和危害,以采取有效措施进行加固,从而提高水电站

运行的安全性和可靠性,保障水电站的正常运行。

参考文献

- [1]江超,盛金保,张国栋.农村水电站水工建筑物失事概率计算[J].水利水运工程学报,2012(06).
- [2]许文婷.基于遗传算法的大型泵站工程安全综合评价模型研究[D].扬州大学,2012.
- [3]宋志权.水闸安全鉴定技术研究与实践[D].郑州大学,2012.
- [4]姚兴华.北店子引黄水闸安全鉴定技术研究与实践[D].山东大学,2013.
- [5]王子忠.四川盆地红层岩体主要水利水电工程地质问题系统研究[D].成都理工大学,2011.
- [6]黄楠.密云水库第三溢洪道闸门启闭机安全检测与复核计算[J].北京水务,2011(01).

收稿日期:2013-12-24



知网查重限时 7折 最高可优惠 120元

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>
