

浅析水电站运行管理中常见的安全问题

许国锋

水利部建设管理与质量安全中心, 北京 100038

[摘要] 本篇文章以某坝后式水电站为例, 通过列举在水电站运行管理过程中监督检查发现的各种各类的问题, 分析了问题发生的原因及处理措施, 对同类型水电站安全运行管理有着重要的借鉴意义。

[关键词] 水电站; 运行管理; 监督检查

DOI: 10.33142/hst.v3i1.1370

中图分类号: TV737

文献标识码: A

Brief Analysis of Common Safety Problems in Operation and Management of Hydropower Station

XU Guofeng

Center of Construction Management & Quality & Safety Supervision, Ministry of Water Resources of P.R.C, Beijing, 100038, China

Abstract: This paper takes a hydropower station after dam at the back of dam as an example, through enumerating various problems found in the supervision and inspection of hydropower station operation management process, analyzes the causes of the problems and the treatment measures, which has an important reference significance for the safe operation management of the same type of hydropower station.

Keywords: hydropower station; operation management; supervision and inspection

1 水力发电现状

水力发电, 指通过建设水电站、水利枢纽、航电枢纽等工程, 将水能转换成电能的生产活动。水力发电作为最大可再生清洁能源, 单位发电量产生碳排放量仅次于风能发电。水力发电是可再生资源, 对环境影响较小, 发电效率高, 成本, 启动快, 短时间内完成发电, 容易调节。水力发电除了可提供电力外, 还能控制洪水灾害、灌溉用水、河流航运等, 并且可以发展旅游业和水产养殖。截止 2018 年, 全球水电装机容量累计达到 1292GW, 水电发电量占全球各类能源发电比例的 16.6%, 超过风能、太阳能、生物质能等其他可再生能源发电量的总和。

中国幅员辽阔, 蕴藏着丰富的水力资源, 2018 年统计, 全国水资源总量 27462.5 亿 m^3 。水力资源作为可再生清洁能源, 是中国能源的重要组成部分, 在能源的可持续发展中占有重要地位。截至 2019 年 6 月底, 全国水电装机容量约 3.54 亿千瓦 (其中抽水蓄能 2999 万千瓦)。2019 年上半年, 全国水电发电量 5138 亿千瓦时, 主要分布在四川、云南、湖北、贵州、湖南等地, 占全国水力发电的 70%。

2 水电站组成

一般水电站主要有水工建筑物、水电站厂房建筑物、发电系统设备等组成。具体如下:

(1) 水工建筑物

水工建筑物主要有挡水建筑物、引水建筑物、输水建筑物、泄水建筑物等组成。具体为大坝、溢流堰、闸门、泄洪孔等。

(2) 水电站厂房建筑物

厂房是固定和保护机电设备正常运行的主要建筑物。通过工程措施将水流平稳地引入及引出水轮机, 将各种机电设备安装合适的位置, 并便于安装、运行及检修。

(3) 发电系统

发电系统指水电站内生产电能的设备, 并完成能量转换和传输的任务。按照在水电站生产传输电能过程中的作用划分, 如下:

①主机设备系统。由水轮机及相应的进出水设备组成。

②辅助设备系统。包括水电站的油、水、气系统, 主阀或快速闸门及其操作设备等。

③电气一次系统。由发电机、发电机引出线、发电机电压配电装置、主变压器、厂用变压器、高低压电气设备及其相应的各种母线、电力电缆等组成。

④电气二次系统。包括发电机同期装置、励磁系统、调速系统(电气部分)、保护系统、直流系统、监控系统、监

测系统、自动及远动装置等。



图 1 坝后式水电站示意图

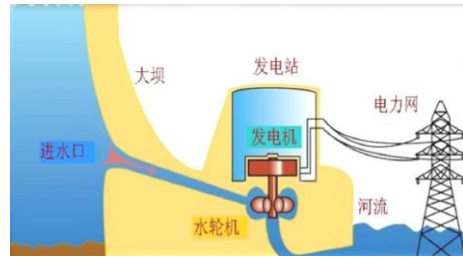


图 2 坝后式水电站剖面示意图

3 运行管理中存在的问题

通过对某水电站运行管理安全生产检查，该水电站存在问题主要有消防问题、设施设备问题、大坝实体问题等。具体为：

(1) 消防问题

消防问题主要有设备问题和管理问题。

1) 消防设备问题主要有灭火剂钢瓶损伤、火灾报警控制器蓄电池故障、未敷设感温电缆、线路接线方式不规范、未采用防火材料封堵孔洞等。



图 3 灭火剂钢瓶损伤

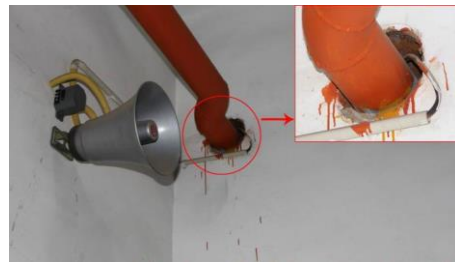


图 4 穿墙孔洞未采用防火材料封堵

2) 管理问题主要有灭火器巡查不规范、火灾探测器被屏蔽、气体灭火装置未处于伺机状态、电缆上覆盖易燃材料等。



图 5 电缆表层被覆盖易燃物



图 6 气体灭火装置被锁定

(2) 设施设备问题

设施设备问题主要有实体问题和管理问题。

1) 实体问题主要有设备金属外壳接地不规范、电气控制柜前绝缘胶垫设置不规范、水管油管管路标识不完善、设施设备漆皮脱落锈蚀、控制柜柜体变形、现场电话机故障、液压站空气滤清器失效、设备管路渗漏油等。



图 7 接地连接不规范



图 8 绝缘胶垫厚度不满足规范要求

2) 管理问题主要有设备间乱堆乱放杂物、备品备件放置不规范、记录表或考核表填写不完善、部分仪表到期未检定、未按时拆除模板等。



图9 设备间堆放杂物



图10 仪表到期未检定

(3) 工程实体问题

工程实体问题主要有坝体裂缝渗水、混凝土局部剥蚀脱落、闸门水封漏水、高速溢流面龟裂、管理房装饰层脱落等。



图11 大坝剥蚀、露筋



图12 水轮机周边渗水

4 问题存在的原因分析

水电站运行中存在的典型问题如果任其发展，将会影响水电站的安全运行。针对存在的问题要分析其原因，从根本上避免或减少问题的发生，是保证水电站安全平稳运行的前提。上述典型题发生的原因分析如下：

(1) 对安全重视不够，认识不到位。水电站运行多年为发生安全事故就存在麻痹大意心理，对存在的安全隐患视而不见。

(2) 对规范不熟悉，不能做到规范运行。存在得过且过的想法，未认真学习规程规范，对明显违规的行为、问题不能发现。

(3) 未定期自查自纠，不能及时整改问题。巡查过程流于形式，不能有效发现问题、解决问题。

5 结论

本文列举了水电站运行管理过程中存在的一些典型问题，并分析了问题发生大的原因。对水电站及其他类似工程安全运行管理起到一定的警示作用。

[参考文献]

- [1]刘洪林,肖海平.水电站运行规程与设备管理[M].北京:中国水利水电出版社,2014.
- [2]王建武.大坝技术及长效性研究进展[M].北京:中国水利水电出版社,2011.
- [3]GB50116-2013.火灾自动报警设计规范[S].中华人民共和国住房和城乡建设部,2013.
- [4]GB50016-2014.建筑设计防火规范[S].中华人民共和国住房和城乡建设部,2014.

作者简介:许国锋(1980.2-),男,汉族、石家庄人、高级工程师、硕士研究生,主要从水利水电工程督查工作。