

# 怎样做好水闸的检查工作

杨光 曹立

北京市京密引水管理处

DOI:10.12238/hwr.v7i9.5004

**[摘要]** 检查水闸是一项需要精细且关键的任务,对于实时准确地了解工程运行的安全状况,掌握工程和水情的变化趋势,以防止工程缺陷或潜在风险扩大并避免事故发生,都有着至关重要的影响。本文就怎样做好水闸的检查做一阐述,希望大家能够在不断学习和总结经验教训中使得水闸管理工作更上一步,充分发挥水闸的经济效益。

**[关键词]** 水利工程; 水闸管理; 水闸检查

**中图分类号:** TV66 **文献标识码:** A

## How to do a Good Job in the Sluice Inspection Work

Guang Yang Li Cao

Beijing Jingmi Water Diversion Management Office

**[Abstract]** Sluice inspection is a detailed and critical task, which has a vital impact on accurately understanding the safety status of engineering operations in real time, grasping the changing trends of engineering and water conditions, preventing engineering defects or potential risks from expanding, and avoiding accidents. This article elaborates on how to do a good job in the sluice inspection work, hoping that we can constantly learn and summarize the experience and lessons to take the sluice management work to a higher level, and give full play to the economic benefits of the sluice.

**[Key words]** water conservancy engineering; sluice management; sluice inspection

水利建设关系到国家和人民的生命财产安全,关系到农业的稳定发展和社会安定。如何加强水利工程管理,确保工程的安全和完整,充分发挥工程的经济效益,已经成为水利工作的重点。因此,管好、用好已建的水利工程,对于发挥其最大的效益,有着重要的意义。

水闸的管理是水利工程管理的重要组成部分。水闸既是挡水建筑物,又是泄水建筑物,并通过闸门控制过水流量和调节水位。做好水闸的管理有着重要的作用。水闸检查是水闸管理中一项细致而重要的工作,对及时准确地掌握工程运行安全情况,掌握工情、水情的变化规律,防止工程缺陷或隐患扩大和事故的发生,都具有重要作用。京密引水渠渠道沿线上有进水闸、节制闸、泄洪闸和分水闸共计90余座<sup>[1]</sup>,因此工程管理者担负着水闸管理的重要任务。下面就结合笔者多年实践经验详细谈一谈怎样做好水闸的检查。

水闸检查包括对水工建筑物的检查,闸门及启闭机的检查等。

### 1 水闸检查的周期与内容

对于水闸设施的安全性和运作状况,我们可以借助观察和评估其工程情况来得出结论,并以此作为保障水闸稳定安全的

首要依据。这种审查过程可以向负责人员提供直观且清晰的信息,借此揭示潜在问题,然后采取维护措施以解决问题,进而提升水闸的运转效率。

#### 1.1 检查周期

检查可分经常检查、定期检查、特别检查和安全鉴定四类<sup>[2]</sup>。

经常检查即日常检查,是水闸管理单位全年经常性开展的常规工作,是用眼看、耳听、手摸等方法对工程各部位、闸门、启闭机、机电设备等进行检查,经常检查应指定专人按岗位职责分工进行。经常检查的周期一般建成初期每周两次,正常运行期每月不少于一次。重点部位可以一个月多次。当水闸处于汛期、设计水位以上运行,或者特殊工况(如较大流量、较高水位、暴雨、地震),应根据工程的具体情况增加检查次数。

定期检查指每年的汛前、汛后、引水前后、冰冻期的检查,每年的定期检查应进行4-6次。汛前检查为确保安全度汛,汛后检查为制订工程修复计划提供依据。

特别检查是当水闸遭遇特大洪水、强烈地震、达到或超过设计水位(历史最高水位)运行,或者发生重大工程事故等,很容易使工程受损甚至破坏,严重影响工程安全运用的特殊情况时,必须及时报告并进行特别检查,以便查明情况,分析制订处置措

施和修复计划。定期检查和特别检查,应制定详细的检查计划并做好有关准备工作,确保水闸及人身安全。

安全鉴定首次应在工程竣工验收后5年内进行,以后应每隔10年进行一次全面安全鉴定。闸门等单项工程达到折旧年限的,应按有关规定和规范适时进行单项安全鉴定。

京密引水管理处工程运行管理制度规定,各处属单位所长对水闸检查工作负总责,每月检查不少于一次,主管所长每半月检查一次,技术人员至少每半月检查一次。管理所对专职巡视检查人员定岗定责,并建立相应的交接班制度。

### 1.2 检查内容

经常检查的内容包括对混凝土工程、闸门、启闭机、土石方工程的检查。混凝土工程检查包括磨损、裂缝、剥蚀等现象的检查。闸门的检查项目包括对闸门及零部件、启闭机及配套设备设施、操作控制系统的检查,如止水、主侧滚轮、门叶、钢丝绳,启闭机驱动、变速、启吊,控制柜等。

对于不同阶段,我们需要有针对性的审查。在汛期来临之前,要特别关注年度维修项目的执行状况,并解决可能存在的抗洪问题,以确保防御准备充分。而在汛期之后,应集中精力于评估工程变化与损伤的情况。在引水或停止供水期间,应主要关注启动/关闭设备、闸门及其相关电力系统的运行状态。在结冰季节,需重视防止冷冻措施的实施效果。此外,对于混凝土结构,必须密切观察其关键部分的裂纹扩展情况,并在必要时对其中的混凝土强度进行检测,而混凝土的碳化深度也是定期的审查的重要指标之一。最后,闸门的检查会包括外观涂层、面板和杆件的腐蚀水平。

检查标准符合有关规范要求,检查人员应认真填写检查记录,并附检查照片。如发现异常情况,必须详细记录事件发生的时间、地点、现场具体情况,检查结果有后续处理措施及结论。

## 2 水工建筑物的检查

### 2.1 混凝土和钢筋混凝土的检查

混凝土和钢筋混凝土的检查可分为水上、水位变化区以及水下三部分检查。

水位变化区主要检查混凝土有无腐蚀、磨损、剥蚀、露筋、冻融等破坏现象。

水上及水下混凝土的检查项目有很多共同部分,例如裂缝、磨损等。剥蚀、疏松、脱壳比较容易检查发现。

混凝土裂缝产生的主要部分有翼墙、铺盖、底板、消力池等。检查方法一般是在裂缝首尾用颜色明显的油漆做标记,经常目测或用放大镜进行观察,看其长度有无延伸,并注意不同的荷载和气温对裂缝宽度的影响。为了便于比较分析,对观察到的裂缝应详细记录,并绘制示意图,标出裂缝的相对位置、大致走向,并对每一条裂缝都应给予固定的编号。除了常规的检测之外,对于混凝土结构的定期的评估过程中,需要特别关注关键区域中的裂纹扩展状况,包括其尺寸、深度和方向上的转变,同时也要对裂纹的大小进行测量,尤其是要追踪最大的开口何时发生并研究它与气温及水分变动之间的关联。如果存在漏水的裂缝,

还需要观测碳酸盐等物质的分解现象。

### 2.2 土石方工程的检查

水闸工程的土石方工程主要有:岸墙及上、下游翼墙后的回填土,上、下游引河的堤防、岸坡,上、下游石护坡、挡土墙等。堤防定期检查主要检查影响堤防安全的下沉、滑坡、渗漏和裂缝等情节严重的情况。对下沉、滑坡的检查,有观测资料时,可结合观测资料分析,确定修补措施;没有观测资料时,要进行现场详细检查料及,绘制纵横断面图并与原设计标准断面进行比较,确定维修方案。对于渗漏问题,一种简单的方法是挖掘一个形状规整且底部平坦的试验井,然后把渗漏的水引入这个井中,通过测量单位时间内的渗漏速度来确定修复方案。同时,也需要观察和测量堤防上的裂缝长度、宽度及深度,以确保能够迅速采取行动。此外,定期的河岸巡查应该关注河道的拐角区域或受到强力冲击的地方,这些地方往往容易出现侵蚀现象。因此,建议在干旱季节采用断面观测的方式,深入了解水下的侵蚀状况。

### 2.3 水下工程的检查

水下工程的检查受水闸使用情况限制,一般在汛前、汛后、用水期前后或枯水期进行检查。检查冲刷破坏情况、消力池及门槽内的沙石堆积情况、伸缩缝止水有无损坏、门槽及门槛的预埋件有无损坏、排水设施是否有堵塞淤积情况等。

## 3 闸门的检查

京密引水渠沿线的水闸大部分是平面闸门。对平面水闸进行检查是水闸检查工作中一项重要的工作。

### 3.1 经常检查

通常进行的闸门检测包括止水、主滚轮和侧滚轮以及门叶和支座等。最直观的方式是观测其漏水量,平面闸门上橡皮止水的漏水量一般应低于0.21(s.m),如果漏水量超过这个标准的10%,那么就需要全部替换止水。

对于主要和次要滚轮的检验过程相对简便,首先可以在操作闸门的过程中通过肉眼或者使用放大镜来查看滚轮是否有旋转动作,如果发现滚轮运作不够流畅,将会对闸门的使用产生严重的影响。其次,当闸门打开并露出水面之后,可以通过手动推动滚轮以检测其活动情况。假如水闸的主要和次要滚轮无法正常旋转,长时间转变为滑行状态,那么摩擦力的增加会导致闸门启动机器过载工作,从而导致设备受损。

对门叶的评估主要是观察其是否有任何形变,油漆防护层的状态如何,可以通过手触摸涂料表面来判断有没有出现粉末状物质;通过视觉检测油漆表面的颜色是否统一,有无产生裂纹、起泡、生锈、焊接处破损等问题。固定组件是否存在松脱、遗漏或者损伤的情况,旋转部分是否良好、润滑且操作顺畅,水流上下的闸门区域内是否存在泥土和杂物的堆积,闸门的防冰系统状态如何,能否正常运作等等。

对于闸门的吊耳和吊杆也需要定期进行检查。这两个部件应该保持灵活性和稳固性。转动销轴时,应该经常给予润滑油。同时,我们还需要频繁地用小锤敲击,以确认零件是否存在裂

痕、焊缝是否已经开裂、螺栓是否松动等问题。

闸门紧固部件的检查:包括闸门止水压板、滑块固定装置、支撑部件、行走装置,节间连接与止水、门体与支臂的连接、支臂与锥角的连接等。闸门紧固件及其连接部位一般是荷载比较集中的部位,闸门受到的水流和风浪冲击及可能遭受的水力振动作用,都会对紧固部件造成影响。紧固件松动、锈死或强度降低都会影响闸门的运行安全,要对螺栓、螺帽、螺垫等进行检查,及时发现松动、损坏、缺失、锈蚀等安全隐患。

闸门附属设施日常检查时,注意栏杆、爬梯的基础以及与建筑物的连接是否牢固,有无锈蚀、裂纹、开焊缺档,栏杆或爬梯的扶手、立柱有无缺损。

### 3.2 定期检查

钢质闸门的定期检查主要内容为:表面漆保护层是否完好,有无潜在龟裂、粉化、翘皮等。

## 4 启闭机及配套设备设施的检查

作为一种负责操控闸门上升下降并开启关闭的关键装置,启闭机的特性在于其承载能力波动较大且操作速率较慢,同时通常处于相对较低的工作等级。为了满足闸门运转过程中的特定需求,需要对这类设备给予足够的关注。根据驱动模式,可以将其分为机械型和液压型两种类型。而从布局角度来看,它可以被划分为静态或动态两类。跨过京密引水渠的水闸大部分都使用了静态式的启闭机。这一类型的启闭机应用十分普遍,并在水闸建设过程中发挥出关键的作用。所以,对于此类设备的仔细检测和保养至关重要。

### 4.1 经常检查

检查的主要内容如下:检查设备设施是否清洁,有无油泥、杂草和污物附着等。检查金属表面防腐涂膜有无破损、裂纹、生锈(鼓包)、脱落、粉化等。检查设备设施转动是否灵活、润滑,制动准确。检查各部位的紧固部件有无松动、缺失和损坏。检查运行时有无异常响声。检查钢丝绳有无断丝、磨损、锈蚀、接头不牢、变形。检查齿轮啮合是否良好,有无磨损、裂纹。检查变速箱油量是否缺少,油质是否满足要求。检查螺杆启闭机的螺杆是否弯曲、变形。检查液压启闭机油路油封是否损坏,液压力阀、压力仪表有无损坏。

启闭机及配套设备设施转动部件有减速器、联轴器、传动轴、齿轮(开式)、卷筒、滑轮组、车轮、油泵、油缸、螺杆螺母、手摇装置、制动轮(或制动盘)。检查减速器是否牢固地安装在稳定的基础或底座上,地脚螺栓是否有松动。目视检查筒体、卷筒轴、端部凸缘不得有裂纹、破损等缺陷,检查组成卷筒组的零件是否齐全,卷筒转动是否灵活。

检查行走轨道是否有锈蚀、破损、磨损、裂缝;螺栓、压板是否有松动;轨道及周边是否有杂物。

对操作控制系统的检查就是检查闸门启闭过程中,控制系

统的工作状态和设备运行情况,为科学管理提供依据,及时发现设备隐患和异常现象,分析原因,采取措施,防止事故发生,同时验证工程设计的设备选型是否合理,施工精度是否满足规范 and 设计要求,为水闸的安全运行积累宝贵的资料。检查的主要内容如下:检查操作控制系统设备是否清洁,有无灰尘等。检查控制盘金属外壳防腐涂膜有无破损、裂纹、生锈、脱落、粉化等。检查控制系统供电电源(含备用电源)是否可靠,电压是否满足要求。检查控制盘与基础固定有无松动,接地是否牢固。检查控制盘设备运行时仪表、信号灯指示是否正确,元件、仪器等有无异常响声。检查电动机是否完好,绝缘电阻是否满足要求。检查控制系统各元器件接线接头有无虚焊、断开现象。检查消防器材是否在有效期内<sup>[3]</sup>。

### 4.2 定期检查

4.2.1 启闭机全面定期检查时,减速箱要进行解体,放油沉淀,清除杂物和水分等。

4.2.2 检查吊点连接设备,着重检查钢丝绳与启闭机以及闸门的连接是否牢固,滑轮组和吊点的运转是否灵活可靠。

4.2.3 钢丝绳全面检查时,主要检查钢丝绳表面有无锈蚀、磨损、断丝等。

4.2.4 电器设备等的检查,应检查电动机对地绝缘和相间绝缘是否符合规定值,制动器闸瓦有无过度磨损,退程间隙是否符合规定值。其它操作设备如空气开关、限位开关、接触器、按钮等应检查,线路要紧,触点要良好<sup>[4]</sup>。

## 5 结束语

以上通过四个方面阐明了作为水闸管理者应该如何做好水闸的检查工作。京密引水管理处的主业是供水,能否保证引渠安全、畅通供水,使得引渠里的水不出现跑、冒、滴、漏现象,做好水工建筑物和机闸的检查工作是前提。由此可见,水闸检查工作的重要性。希望工程管理者们能够对水闸的安全检查给予高度重视,在进行水闸检查的工作中不断吸取经验、教训,使水闸更好地发挥它的经济效益。

### [参考文献]

[1]北京市京密引水管理处,北京市京密引水管理处水工工程手册[R].北京:北京市京密引水管理处,2005.

[2]北京市京密引水管理处,北京市京密引水管理处工程管理手册[R].北京:北京市京密引水管理处,2010.

[3]邢林生,周建波.水电站水工闸门运行事故及对策[J].水力发电,2012,38(08):70-73.

[4]史庆理.论草滩庄水闸枢纽项目建设中水保生态建设及档案管理的对策[J].农业科技与信息,2016,(25):58.

### 作者简介:

杨光(1979—),女,汉族,北京市人,本科,工程师,从事工作:水工建筑物的维修与养护。