

凹型闸门止水研究与应用

栗临江¹, 陈培真²

(1.常州新区明国电子有限公司,江苏 常州 213022; 2.珊溪经济发展有限公司,江苏 常州 213022)

[摘要]凹型止水是一种充气式胶囊,胶囊充气后挤压止水座板与门槽止水接触面板,充塞门叶和门槽之间的漏水缝隙,达到止水的效果。与传统的橡胶止水相比,凹型止水有体积小、重量轻、耐摩擦、易更换、密封性好等优点,同时可以调整止水的内压,产生理想的不均匀变形,从而达到滴水不漏的效果。

[关键词]凹型止水;研制;应用

[中图分类号]TV663

[文献标识码]B

[文章编号]1004-7042(2006)02-0076-02

1 凹型止水工作原理

凹型止水实际上是一种凹凸型充气胶囊:泄气后,止水形状类似中文“凹”字;充气后,止水形状类似中文“凸”字。因此暂命名为凹型止水。凹型止水不充气时,不与门槽止水面板摩擦,可以延长止水寿命。充气后变为凸型,紧贴门槽止水面板封堵了门叶与门槽之间的缝隙,且变形量大,根据缝隙大小自动产生不均匀的变形,变形量一般控制在10 cm ~ 30 cm。同时凹型止水为气密型止水,内压可以调整。根据漏水情况,适当增加压力,以达到滴水不漏的效果。

1.1 凹型止水的形状

凹型止水形状图见图1:

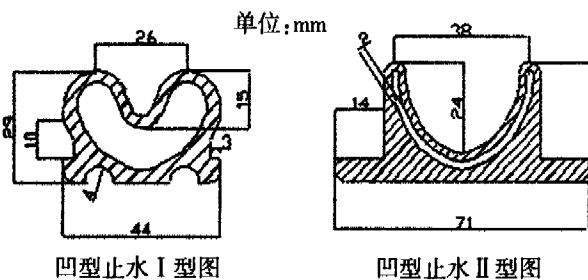


图1 凹型南门止水图

1.2 凹型止水制作

凹型止水制作所用的材料有:三元乙丙胶、氯化丁基胶等。一般凹型止水采用纯橡胶制作,较大的凹型止水可以制成两布一胶的型式,骨架布采用锦龙斜纹布。凹型止水内模长70 mm,外模长50 mm,止水分段硫化成型。直角部位的凹型止水,采用曲尺型外模和两节合角型内模制作,成型后从两端抽取内模。

凹型止水可以制成门型、条型等类型,其末端端头分实心式和堵头式两种:实心式用于与闸门底止水

连接;堵头式用于弧门顶止水,加止水内胎后,可以向两端伸缩。

凹型止水底部硫化进、排气气嘴各一个,安装时固定在止水座板上。

1.3 凹型止水座板

凹型止水的座板用铸钢制造,其凹槽与凹型止水外形配合,止水座板与闸门或弧门门楣钢板用螺栓连接。

1.4 凹型止水安装

凹型止水类似自行车卡带,止水座板安装就位后,用胶木楔子分段撬曲止水拍打就位,然后紧固气嘴螺栓即可。

1.5 凹型止水的充压和泄压

凹型止水内腔容积很小,试验漏气时用自行车打气筒即可。充气型止水必须保持稳定的内压才能正常工作。长时间充气,由于气温降低或密封性问题,凹型止水容易泄压。为此,凹型止水一般使用最小的空压机充气。空压机上配备压力表、调压阀和过压保护等装置,其额定压力8 kg/cm²,气鼓容积24 L ~ 50 L。凹型止水内压,在现场根据闸门漏水情况用调压阀设定,一般2 kg/cm² ~ 3 kg/cm²。当凹型止水内压低于设定值时,气鼓通过调压阀自动向止水补气。止水没有明显漏气的情况下,一气鼓气可以用3个月以上。因此,空压机不需要常开就可以解决凹型止水泄压的问题。

1.6 凹型止水充排气和闸门启闭

启门时,先关闭凹型止水的电磁充气阀,再开电磁排气阀放气,放气时间1 min ~ 2 min,放气后开启闸门。闭门时,先开动闸门启闭机,待门叶进入门槽封

水位置后,关闭启闭机和排气阀,开启电磁进气阀和空压机,充气达到设定值后,空压机自动停机。

2 凹型止水应用实例

山西省原平市观上水库,兴建于1958年,改建于1976年。总库容1550万 m^3 ,属于中型水库。百年一遇的洪水下泄量570 m^3/s 。溢洪道孔口尺寸8m \times 6m,闸前最大水深17m。设置弧形工作闸门、平板检修闸门各一套。

经过40多年的运行,平板闸门止水龟裂老化,闸门顶梁中部向上游最大变形15cm,呈抛物线型。弧形闸门底、侧止水尚好,侧止水局部漏水,门顶的P型止水只剩下残骸,根本不封水。闸门总漏水量0.15 m^3/s ,近年来,冬季蓄水前只能用木楔块和棉花封堵,漏水量仍有60L/s \sim 80L/s。

2.1 更换凹型止水方案

平板钢闸门底止水仍用条形橡胶止水,顶、侧止水选用凹型止水I型。具体做法是:利用原止水座板现有的螺栓孔安装凹型止水座板;将凹型止水座板做成50cm长的短节,拐角处做成曲尺型;现场画线钻孔,进行预装;在闸门面板和止水座板之间垫100mm \times 10mm的橡胶板,面板局部不平处用环氧树脂胶泥抹平;凹型止水座板间纵向接缝处用树脂塞填后紧固螺栓;待树脂凝固后,将做成门形的凹型止水分段装入座板槽内。

弧形闸门顶止水采用凹型止水II型,并加宽止水翼缘,其它止水按原型更换。具体做法是:利用门楣原P型止水座板的预埋螺栓,装一块8000mm \times 300mm \times 10mm的钢板;在其上焊长8m的槽钢18 $^\circ$ 作为凹型止水的座板;同时焊凹型止水上翼缘压板;凹型止水的下翼缘压板用螺栓固定;气嘴固定在槽钢上。止水安装完毕后,弧形闸门面板与凹型止水橡胶不接触,止水充气后凹型止水变为凸型顶紧弧门面板。其形状如图2:

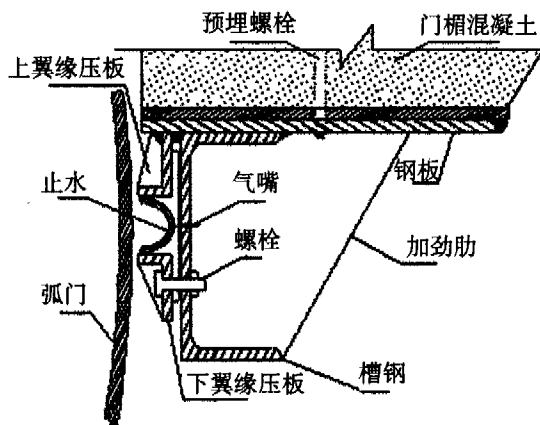


图2 弧门止水示意图

2.2 止水效果

凹型止水安装好充气后,在门缝内灌水不发生漏水。检查发现凹型止水的上半部湿润,凹槽以下没有水。蓄水运行后,闸门不漏水。3个月后检查气鼓压力没有衰减,不需要补气。

2.3 附属装置安装

弧形闸门与平板闸门共用一套充气设备。凹型止水的附属装置有:ZB—0.14/8型空压机1台,自带调压阀、压力表、过压保护等装置;电磁进、排气阀各2个;气肠50m;带指示灯按钮6个;低压电缆15m。空压机、进排气阀都布置在启闭机房内,按钮、指示灯安装在各自的启闭机的开关柜上。

2.4 经济性比较

以制造8m \times 6m的平板钢闸门为例,凹型止水座板和P型止水压板重量相当。如果凹型止水座板直接焊在闸门上,用料会更省。凹型止水只有P型止水重量的1/4,加上充气等设备价格仍没有P型止水价格高,详见表1。

表1 P型止水与凹型止水比较表

	名称	数量/个	单价/元	合价/元	备注
P型	橡胶	20	75	1500	3.31 kg/m
	橡胶	20	19	380	0.48 kg/m
凹型	空压机	1	410	410	ZB-0.14/8
	气肠	25	2	50	
	电磁阀	2	200	400	
	开关	3	30	90	
	电缆等	15	3	45	包括螺丝
	小计				1375

3 结语

凹型止水是一种可以调整内压产生不均匀变形的充气式止水,闸门止水过程中增加了人为的干扰,止水效果更好。凹型止水体积小,重量轻,制造简单,便于维修更换。特别是闸门启闭过程中,止水与接触面板不发生磨擦,损耗小,寿命长,运行安全可靠。

凹型止水的推广和应用,对提高水的利用率,减少漏水损失有着重大的意义。

[作者简介]乘临江(1976-),男,1999年毕业于河海大学自动化专业,助理工程师。

[收稿日期]2006-02-20;[修回日期]2006-03-27

