

5 结 论

在对水轮发电机组进行轴向振动分析时,可将其分解成转子与转轮组成的弹簧系统的轴向振动方程和主轴组成轴系统的轴向振动方程2个系统来考虑.通过数学求解,在加入初始条件后可分别找出2个系统的振动规律、固有振型、固有频率与激励的响应.将2个系统进行叠加,并考虑初始条件进行数值计算后即可得出水轮发电机组轴向振动的振动规律,分析振动发生的可能原因及机理.例如在发生振动时,对稳态响应的幅值进行分析,令响应幅值式(9)分母为零(即简谐激励频率 Ω 等于系统的固有频率)时,稳态响应的振幅随时间 t 的增加而成比例

地无限增大.由此可确定出机组发生共振的频率值及发生振动的可能原因.而当响应幅值分子为零时,机组不发生由转子及转轮组成的弹簧系统类型的轴向振动.

参考文献:

- [1] 施拉姆科夫.水轮机振动的水力原因[J].大电机技术, 1973(2):13~17.
- [2] 董毓新.水轮发电机组振动[M].大连:大连理工大学出版社,1989.5~18.
- [3] 王彬.振动分析及应用[M].北京:海潮出版社,1992.10~50.

(收稿日期:2003-02-18 编辑:傅伟群)

三峡水利枢纽工程若干世界之“最”

①装机容量.三峡装有26台单机容量为70万kW的机组,总容量达1820万kW,超过了伊泰普(1260万kW),是目前世界上装机容量最大的水电站.②主体混凝土工程量.三峡主体工程混凝土浇筑量为2794万 m^3 ,超过了葛洲坝(1228万 m^3)、伊泰普(1000万 m^3)和萨扬舒申斯克(1050万 m^3),是目前世界上混凝土工程量最大的水电工程.③混凝土浇筑强度.1999年三峡年浇筑混凝土548万 m^3 ,超过了伊泰普(303万 m^3)、古比雪夫(313万 m^3)和大古力(270万 m^3),是世界上年浇筑强度最大的水电工程,月最大浇筑55.35万 m^3 ,居当今世界之冠.④移民规模.三峡库区移民总计113万人,是目前世界上移民规模最大的工程,即使按初期蓄水135m水位计,移民已达72万人.⑤工程监测.三峡工程埋设了60余种各类监测仪器,计10万余台,其中大坝监测仪器就有1万余台,其监测系统和规模均居当今世界第一位.⑥船闸.三峡左岸设有5级双线船闸,总长6442m,宽300m,总水头113m,是世界上级数最多、总水头最高的船闸.其人字门高38.5m,宽40m,是目前世界上最大的人字门.⑦升船机.三峡客轮通过升船机过坝,升船机有效尺寸为120m $\times$ 18m $\times$ 3.5m,可容3000t客轮,最大升程113m,其规模是当今世界上最大的.⑧泄洪能力.三峡水利枢纽通过厂房及深孔底孔泄洪,其最大泄洪能力可达10.25万 m^3/s ,是目前世界上泄洪能力最大的工程.⑨截流规模.三峡水利枢纽工程1997年11月大江截流,其截流流量突破10000 m^3/s ,超过了伊泰普(8100 m^3/s),龙口水深突破60m,超过了达勒斯

(55m),抛投强度最大达19400 m^3/d ,超过了伊泰普(14600 m^3/d),是世界上截流规模最大的.⑩混凝土围堰.三峡三期碾压混凝土围堰,长580m,高115m,坝宽8m,体积110万 m^3 ,仅用4个月时间就完成了,最大月强度47.5万 m^3 ,是目前世界上最高的混凝土围堰.

(吴冀高供稿)

日本已建、在建及近期拟建的大型抽水蓄能电站

电站名称	河流	厂房地址	装机容量 /万kW	引用流量 /m ³ ·s ⁻¹	水头 /m	建成年份 ^⑥
新丰根	天龙川	爱知县	112.5	645	203	1973
奥矢作 ^①	矢作川	岐阜县	114.0	234	161/435	1980
奥吉野	新宫川	奈良县	120.0	288	505	1980
新高横川	信浓川	长野县	128.0	644	229	1981
玉原	利根川	群馬县	120.0	276	518	1986
俣野川	旭以 /日野川	鸟取县	120.0	300	489	1986
下乡	河野野川	福岛县	100.0	314	387	1991
今市	利根川	栃木县	105.0	240	524	1991
奥美浓 ^②	木曾川	岐阜县	150.0	375	486	1995
大河内	市川	兵库县	128.0	382	395	1995
奥清津 ^③	信浓川	新潟县	160.0	260/154	470	1996
奥多多良木 ^④	市川 /园山川	兵库县	193.2	376	383	1998
葛野川	富士川 /相模川	山梨县	160.0	280	714	1999
神流川 ^⑤	神流川 /南相模川	群馬县	270.0		653	(2005)
小丸川 ^⑤		宫崎县	120.0		646	(2006)
川浦			130.0			(2007)
鹿角川		山梨县	160.0			(2011)
金居原	八草川 /须亦川	滋贺县	228.0	531	514.8	(2011)

注:①两个厂房,另一厂房在爱知县内;②扩建后容量增加;③两个厂房,扩建后容量增加;④已开工,在建中,两个厂房;⑤已开工,在建中;⑥表中括号内数字为计划年份.

(吴冀高供稿)