

的抗冲刷能力,但其施工工艺较为复杂,并需要专用设备,且沥青具有一定的毒性,因而国内较少采用。

### 3.2 下游防护

在过水断面中,为保证坝顶及下游边坡因过水不致冲毁,造成较大的经济损失,在确定采用过水断面后,在坝体填筑施工的同时,必须进行坝顶及下游边坡的防护,且必须在汛前做好,以备随时满足坝体过水要求。

坝体顶面及下游边坡防护工程,视过水流量不同,采取不同的防护手段,比较常用的防护方法有:

堆石(块石)防护;浆砌石防护;钢筋笼(网)防护;浇筑混凝土防护等。近年来,随着碾压混凝土技术的不断普及,国外又推出一种新的防护措施——碾压混凝土防护,由于碾压混凝土具有较强的抗冲刷能力,因此,当洪水期过水次数频繁,历时较长,流量及流速较大时,碾压混凝土的保护措施更加实用。碾压混凝土在施工上也较方便,不需配备专用施工机械,施工力量及施工机械可与堆石填筑通用,具有施工速度快,施工强度高优点。

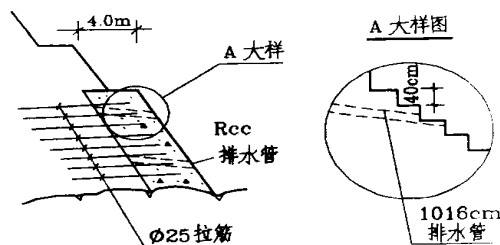


图7 辛戈坝碾压混凝土施工示意图

上面提到的巴西辛戈坝,在一期坝体填筑渡汛中便采用了碾压混凝土进行坝后坡防护,碾压混凝土与堆石间用锚筋相连,依靠锚筋在堆石中的摩擦力使二者形成整体,并在混凝土中布置了排水钢管,

以排泄上游面及坝顶过流后的渗漏水。经过此防护后的下游坝坡,在经受了200年一遇洪水的考验后,坝后碾压混凝土完好无损。其过水断面形式见图7。

## 4 结 语

随着临时渡汛断面被越来越广泛的应用,使设计、施工在方案的选择上越来越灵活。上下游边坡防护技术的多样化,使混凝土面板堆石坝在前期渡汛施工中的优越性更加突出。在大型工程中,经常采用靠上游的拦洪及过水临时断面,坝轴线及偏下游布置的断面较为少见。笔者认为,在国内的一些中小型面板坝工程中,只需将上、下游临时边坡放缓到一定的稳定坡度,稍加保护,即可满足坝体边坡的稳定要求。特别是在高山峡谷地区,由于洪水陡涨陡落,洪水的形成及径流一般均历时较短,可否考虑只需在填筑过程中,对上游坝坡填筑坝料加以控制,而减少上游的其它防护措施。在西北口试验小坝,曾做过利用垫层挡水的现场试验,取得过一些试验成果,可否在此试验成果的基础上进一步深化,进行更深入的试验及探讨,得出科学性的结论。碾压混凝土是近年来发展起来的一种新型的快速筑坝方法,经济合理,用于面板堆石坝的防护工程,其优点更加突出。总之,不论什么工程,采取何种渡汛方式,充分的技术论证及充足的准备工作是保证该施工方案能否顺利实施的关键。因此,一些先进的理论、方法,需要充分的时间及试验去论证、探讨,更好地应用于工程。

### 作者简介:

张建华(1962年-),男,河北晋县人,中国水利水电第五工程局副局长兼总工程师,教授级高工,学士,从事水利水电工程技术与管理工作。

## 积极推进水电的西电东送

西电东送是西部大开发战略的重要组成部分,是西部能源优势转变为经济优势,东西部地区经济共同发展,改善全国发电能源结构,减少环境污染,扩大内需,推动国民经济增长的重要举措。

从我国水能资源分布和用电需求分布来看,水电开发必须与水电的西电东送战略相结合。我国水能资源大部分集中在西南,其中四川、重庆和云南可开发水电装机达1.6亿kW,年发电量9.097亿kW·h,分别占全国的43%及47.3%,而我国主要耗能耗电的经济发达地区却在东南沿海一带,其次是华中,但这些地区能源短缺,具有接受西部水电的巨大能力。因此,水电的西电东送是我国电能供给的主要流向。加快西部水电开发和建设步伐,实施水电的西电东送战略是非常必要的,否则,我国的水电事业就难以求得更大的发展。

水电西电东送的主要通道共有3条:

(1)南部通道:将南盘江、红水河干流和乌江干流梯级电站建成后送华南地区,形成粤、桂、滇、黔四省区和港、澳地区南方电网,西南

送广东电力通道已经形成,到今年年底,输送电力将达到350万~400万kW,到2010年前后,由于龙滩(装机420万kW),小湾(装机420万kW)投产,西南送广东电力可望达到800万kW左右。

(2)中部通道:将长江干支流的水电站开发出来,中部通道将逐渐形成,并开始大规模电力东送,形成川渝、华中和华东的中部电网,与此同时,将提前开工建设宜昌到万县的输电线路,尽快打通川渝到华东地区的电力通道,将二滩电力提前送华东,并力争在2002年前后开工清江水布垭水电站(149.1万kW)及2005年前后开工金沙江溪洛渡水电站(1200万kW),力争到2020年西电东送电力达2000万kW以上。

(3)北部通道:将黄河上游丰富的水电和山西蒙西的坑口火电送往京、津、唐地区和山东省,形成西北、华北和山东的北部电网,力争到2015年黄河上游水电送电京、津、唐电网地区能力达400万~500万kW。  
黄永绥摘编自《中国经济导报》