



河床式水电站厂房机组大件特殊进厂方式讨论

吴 凯

(中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司, 陕西 西安 710065)

【摘 要】 某些河床式水电站属于径流式低水头水电站,洪水泄量大,尾水位较高,而机组安装高程较低,因此,这类水电站机组大件进厂方式与一般水电站不同,不能由对外公路直接进入安装间,而要采用特殊的进厂方式进入安装间,诸如在安装间坝段设置垂直吊物孔、增设卸货间及桥机、在下游设置水平运输孔及防洪闸门、采用挡墙斜坡道进入等。本文根据此类水电站的特点对厂房机组大件进厂方式进行分析、讨论,并提出了建议。

【关键词】 河床式厂房;进厂方式;机组大件;安装间;吊物孔

中图分类号: TV554

文献标识码: A

文章编号: 1005-4774(2017)010-0092-03

Discussion on special plant entry mode of large machine set in riverbed hydropower station workshop

WU Kai

(China Power Construction Group Northwest Surveying and Design Research Institute Co., Ltd.,
Xi'an 710065, China)

Abstract: Some riverbed hydropower stations belong to radial flow low head hydropower stations with high flood discharge and high tail water level. However, unit installation height is low. Therefore, the ways of locating large machine set in the plant of such hydropower station is different from general hydropower station, and they should not be directly delivered into the assembly room from outward highway, and special plant entry mode should be adopted for being delivered into the assembly room. For example, a vertical drilling hanging hole is set on the dam section of the installation workshop, goods unloading room and overhead crane are additionally installed, horizontal transportation holes and flood control gate are set on the downstream area, retaining wall ramp is adopted for entry, etc. In the paper, ways of locating large machine set in the plant of workshop units are analyzed and discussed according to characteristics of the hydropower station, and suggestions are proposed.

Key words: power house in river channel; ways of locating machine set in the plant; large machine set in the plant; large machine set; assembly room; drilling hanging hole

1 引 言

嘉陵江上梯级水电站,如:金溪场、马回、凤仪场、桐子壕、新政等水电站,均属日调节或径流式水电站,

即水库调节能力很低或是没有调节能力的低水头电站,在洪水期泄量大,尾水位很高,在枯水期尾水位较低,因而安装高程也较低。厂内大多安装灯泡式水能发电机组,相应的安装间底板高程也较低,远低于下游

最高尾水位,两者高差在 10m 以上,因此,厂房机组大件无法由对外交通、尾水平台直接进入安装间,这类电站机组大件需要采用特殊的进厂方式。本文讨论、比较几种进厂方案并提出一些建议。

2 方案一

牵引车及厂房机组大件拖车,由对外交通直接进入卸货间,然后由卸货间桥吊从卸货平台将机组大件吊至安装间地面,再正常使用厂房桥吊进行机组安装和检修,如图 1 所示。如果直接利用厂房桥机起吊,不增设卸货间桥吊,那么厂房高度受卸货平台高程控制,厂房高度将增高。吊车柱增高后,依据压杆稳定要求,吊车柱断面也将增大。况且厂房高度太高,不利于上游、下游排架柱结构稳定,而且对机组安装、检修带来不便。在卸货间另增设一台桥机,这显然也是不经济的。另外,牵引车及拖车进入安装间卸货平台,需要用较长平顺的连接公路才能实现,这就增加了岸坡开挖、回填量及护坡混凝土量。该方案要增设卸货平台,因而会增加不少钢筋混凝土量。所以该方案一般较少采用。

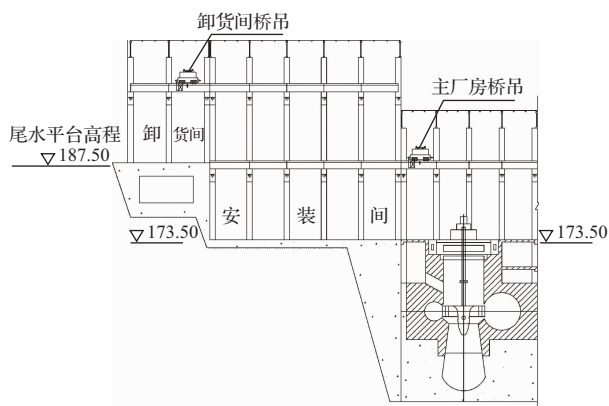


图1 方案一示意图

3 方案二

在安装间坝段设置垂直吊物孔,把厂房机组大件运至坝顶,再由坝顶门机起吊,使机组大件通过安装间吊物孔进入安装间,如图 2、图 3 所示。该方案不需要修建进厂连接公路及卸货平台,比方案一减少了大量混凝土量、钢筋量及开挖回填量,并且厂房机组大件起

吊可以与电站检修门、拦污栅共用一台坝顶门机,虽然坝顶门机的造价有所增加,但仍然比方案一经济、便利许多。该方案虽然在坝体中有较大尺寸的吊物孔,会引起坝体应力集中,但吊物孔处于坝的上部,受力相对较小,一般不会对坝体结构安全造成威胁,且坝体稳定、应力均满足规范要求,因此,通常采用此种方案进厂。如:新政、马回、凤仪场、桐子壕、金银台等水电站均采用此种进厂方式。采用此方案进厂虽然有不少优点,但若电站有初期发电或提前发电要求时,可能会由于电站厂房与大坝等建筑物施工相互干扰,使得难以实现,因此该方案应用有一定局限性。

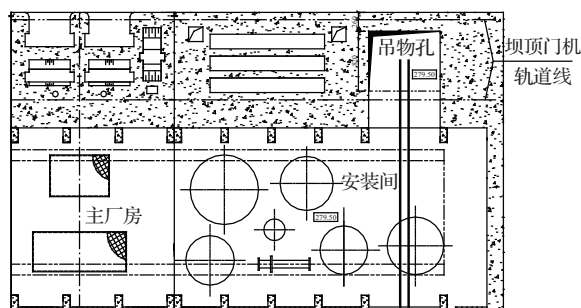


图2 方案二示意图(a)

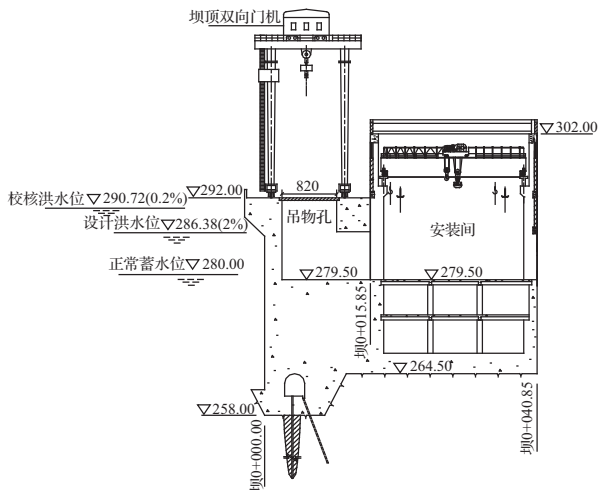


图3 方案二示意图(b) (单位: m)

以上两种方案是通常采用的比较方案。本文通过工作实践,认为以下两种方案是值得今后设计进一步研究的方案。

4 方案三

由于一年中洪水期历时较短,非洪水期却较长,机

组大件由进厂公路直接进入安装间显然更为便利。所以采用从下游进厂公路直接进入厂房安装间,在安装间下游挡水墙靠岸坡处开一个水平运输孔,并设置防洪闸门,使得机组大件通过运输孔进入安装间,如图4、图5所示。防洪闸门平时可以提起,汛期时下游挡水,由尾水门机起闭或用移动式电动葫芦起闭。下游再修建一条进厂公路通往防洪闸门,正常尾水时可以使用,汛期交通仍然使用上尾水平台公路及上坝公路。当下游水位低于正常尾水位时,打开运输孔防洪闸门,车辆可以通过运输孔从进厂公路到达厂内安装间;当下游水位高于正常尾水位或处于洪水水位时,关闭运输孔防洪闸门,进厂交通暂时中断,此时将对电站机组安装及运行产生一定影响。该方案每年进厂公路均会被洪水淹没冲刷,增加了进厂公路的维修费用。防洪门四周止水要求也较高,可能会带来一些不便。

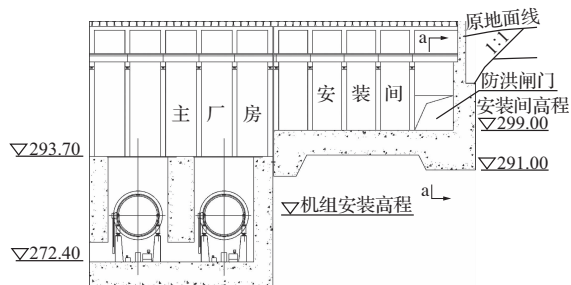


图4 方案三示意图

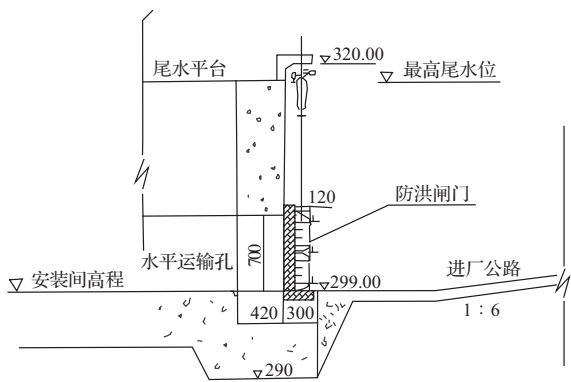


图5 图4中a—a剖面

5 方案四

此方案为斜坡道方案。由于电站厂房要求进厂方便,往往需要实现初期发电以及与其他建筑物施工干扰小的特点,通常将安装间直接靠岸边布置。因此,可

以在岸边下游区域的适当位置,沿平行坝轴线方向,从岸坡对外公路向下开挖建造一个斜坡道通往安装间端墙,使大件从安装间端头进厂,其坡度由对外公路高程与安装间高程来拟定。电站机组大件及拖车由牵引车从对外公路引至斜坡道口,再由吊车将机组大件吊至平台小车上,然后用卷扬机使平台小车沿斜坡轨道向下运行,从安装间端头进入安装间,再由厂房桥机起吊、安装,如图6、图7所示。这样需要增加容量不大的卷扬机及平台小车,增加斜坡道底部混凝土及其上游、下游侧挡墙。为了该方案安全,在安装间副厂房下游墙与岸坡间用浆砌石挡墙封堵,不让尾水直接作用到安装间端墙上。同时做好端墙与浆砌石挡墙接缝止水以及斜坡道与安装间端墙交界面止水。经过上述防渗处理,安装间端墙进厂门不需挡水,而采用简易经济推拉门即可。该方案虽增加了挡墙及斜坡道混凝土,但可以利用与尾水平台端墙之间岸坡经适当开挖、回填形成一个与尾水平台同高的平地,可作为水电站副厂房或永久建筑用地,该平台也沟通了对外公路与尾水平台的交通。斜坡的坡度可以设计得较缓,满足一般车辆行驶最大坡度要求,如:其坡度设为1:7。那么斜坡道在正常运行期间,可以作为值班人员上、下班及小件运输的道路。当发生厂房火警时,它是救火车进入厂房灭火及进行人员疏散的宽敞通道。该方案较合理地解决了厂房机组大件的进厂问题,同时也较好地满足了电站厂房的消防要求等。因此,该方案是值得今后研究的方案。

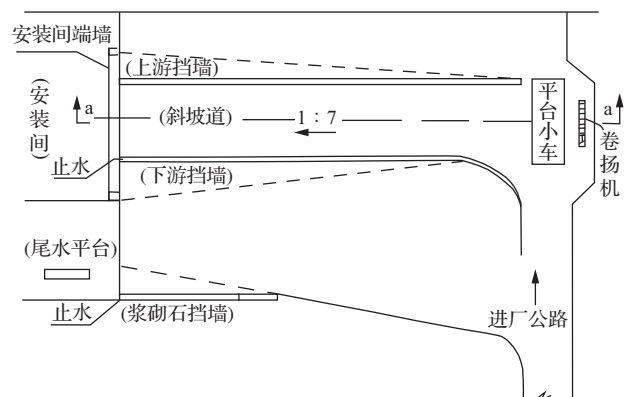


图6 方案四示意图

(下转第73页)

会参与、布局合理、保障有力的防汛减灾物资保障体系。完善抗旱防汛减灾应急预案,充实防汛抗旱队伍力量,提高应急组织调度能力,建设应对突发水污染、自然灾害的应急水源调配设施。

4 保障措施

a. 科学制定规划,加强分类指导。组织编制水利发展专项规划,做好水利规划与相关规划、综合规划与专项规划的衔接与协调,形成覆盖全面、层级配套、目标明确、操作性强的水利发展“十三五”规划体系。同时,要加强分类指导,强化汇报衔接,落实规划责任,下功夫推进规划实施,保障金昌市水利事业健康、协调、可持续发展。

b. 加快前期工作,确保投资需求。建立水利发展项目储备机制,加大水利重大项目前期工作经费投入,对符合国家政策方向的重大项目,应优先开展前期工作。积极争取中央水利建设资金,落实从土地出让金中提取 10% 用于农田水利建设等水利投入政策,强化

财税政策支持,拓展水利投资渠道,鼓励和引导社会资本参与水利建设,逐步形成多元化的水利投入机制,确保水利建设发展投资需求。

c. 深化体制改革,强化目标考核。深化水利审批体制改革,减少项目审批要件,简化前期工作程序,推进行政审批项目分类合并实施。进一步分解落实水利发展规划目标和任务,加强对该规划实施情况的跟踪分析和目标考核,健全规划实施监督评估机制,做好重大建设项目实施督促检查工作,努力推进项目顺利实施。

d. 认真组织实施,推进公众参与。加强水利发展“十三五”规划各环节的组织实施,明确责任,逐级落实各项水利改革发展政策,提升水利可持续发展能力和公共服务能力。推进公众参与制定规划目标和规划任务,完善规划的公众参与和民主监督机制,做好规划及相关信息的公开工作,加强水行政主管部门对规划实施的指导,确保规划顺利实施。◆

(上接第 94 页)

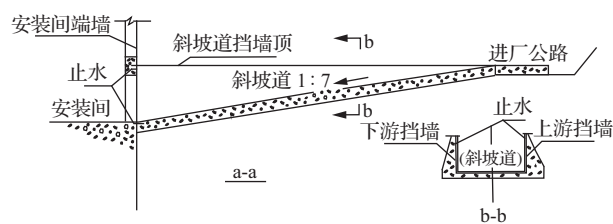


图 7 图 6 中 a—a 剖面、b—b 剖面

6 方案五

考虑用隧洞(进厂交通洞)与安装间连接的进厂方式,垂直安装间端墙进入安装间。该方案需要较长平顺的(大转弯半径)隧洞线及合适的隧洞进口,对地形、地质条件要求较高,对于地形平缓、地质条件差的情况就无法布置进厂交通洞。另外,也有可能出现安装间挡墙附近地面低于安装间高程的情况,那么在该区内要设置封闭钢筋混凝土廊道。显然,该方案工程量,施工复杂,因此一般情况下不予考虑。

7 结论

综上所述,方案一可行但造价较高;方案二造价较为节省,是可行的、较合理的进厂方式;方案三、方案四是可行的但需要进一步深入研究的进厂方式;方案五可行性较低。最后需根据各电站实际情况进行技术经济比较,决定采用方案。◆

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家经济贸易委员会. DL 5108—1999 混凝土重力坝设计规范[S]. 北京:中国电力出版社,2000.
- [2] 中华人民共和国国家能源局. DL/T 5057—2009 水工混凝土结构设计规范[S]. 北京:中国电力出版社,2009.
- [3] 中华人民共和国水利部. SL 379—2007 水工挡土墙设计规范[S]. 北京:中国水利水电出版社,2007.
- [4] 王仁坤,张春生. 水电站建筑物[M]. 2 版. 北京:中国水利水电出版社,2013.
- [5] 沈长松,刘晓青,王润英. 水工建筑物[M]. 2 版. 北京:中国水利水电出版社,2016.