

# 试论高强钢钢岔管的制作与安装工艺

龚洪, 岳廷文, 万天明

(中国水利水电第七工程局有限公司 机电安装分局, 四川 彭山 620860)

**摘要:**以巴基斯坦塔贝拉引水式水电站中应用的07MnMoVR 高强钢材质的肋梁式钢岔管为例,对其主要的制作与安装工艺要点进行了详细的分析,期望为同类工程施工提供借鉴。

**关键词:**高强钢;加强梁;月牙肋;钢岔管;制作;安装工艺;巴基斯坦塔贝拉引水式水电站

**中图分类号:**TV7;TV52;TV547

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2018)03-0107-02

## 1 概述

月牙肋钢岔管的制作质量直接关系到水电站的建设和运行质量,因此,需要对其制作与安装工艺进行规范。笔者在文中探讨的月牙肋钢岔管采用的制作材质主要为07MnMoVR 高强钢。巴基斯坦塔贝拉引水式水电站扩建工程采用的压力钢管的主管直径为13 m,设计水头136 m,扩建厂房单机容量为470 MW,装机3台。

## 2 高强钢岔管的相关内容

内置式月牙肋钢岔管是由三梁式钢岔管发展起来的一种新型岔管形式,其主要有正Y形、斜Y形两种结构形式。该工程又在内置式月牙肋钢岔管的基础上发展为加强梁和月牙肋相组合的混合结构形式,即为肋梁式钢岔管。与其他岔管结构型式相比,其主要具有设计简便、受力明确、水流流态好、水头损失小、制作安装容易以及结构可靠、安全性能好等一系列更加突出的优势,使其在国内很多大中型水电站中获得较多的推广应用。其结构特点主要为:使用了两块加强梁和一块月牙肋,从而将其布置在钢岔管三个基本锥相互间的相贯线位置,使其管壁得以加强并承受由内水压力作用产生的基本锥相互间的相贯线处的不平衡力。对于主管基本锥与2个支管基本锥相贯线处的管壁,由于2块加强梁没有伸入管内,管内壁能够平滑过渡,对水头损失的影响很小。

## 3 岔管的平面布置

该项目岔管群分别由2个“卜”形贴边结构和2个“斜Y”形加强梁+月牙肋结构的岔管组成,其上游管口直径为13 m,下游管口直径分别

为8 m和7.5 m(图1)。

## 4 高强钢肋梁式钢岔管的制作与安装工艺要点

### 4.1 制作工艺流程

高强钢肋梁式钢岔管制作的工艺流程主要为准备工作、月牙肋和加强梁排板下料、岔管管节瓦片排板下料、瓦片制弧、岔管预组装和拆分、岔管组装平台的搭设、岔管拼装、焊接、岔管水压试验以及防腐与运输等几个环节。只有做好了各个环节的质量控制工作,才能有效保证高强钢岔管的制作质量。

### 4.2 钢岔管的放样与下料

设计图纸是钢岔管制作的重要依据。因此,首先通过CAD软件进行制作图的设计,同时,在数控切割时,岔管的主管与支管之间、支管与梁或肋板之间的相贯线采用断续切割法。排板下料时注意预留尺寸,与打压闷头的连接段应在设计长度基础上加长300 mm及以上且考虑在其延长段预留水压试验用的管子、阀门等开孔位置及其焊接热影响区的间距,待试验完毕切除。岔管瓦片的下料一般有展开图法和展开计算法两种,根据工地钢管厂的实际情况,钢板下料采用数控切割机和(或)半自动切割机进行下料切割,因此而选择采用计算机展开作图和瓦片平面坐标计算相结合的下料方法。

### 4.3 钢岔管瓦片的制作

一般情况下,对钢岔管瓦片采用卷板机卷制或液压机模压压制。主要采用的是素线法,素线法主要是指根据瓦片划线时画出的等分素线作为卷制或压制的参照线,卷制或压制时通过控制行程来控制瓦片的变形量,上辊对素线在小范围内

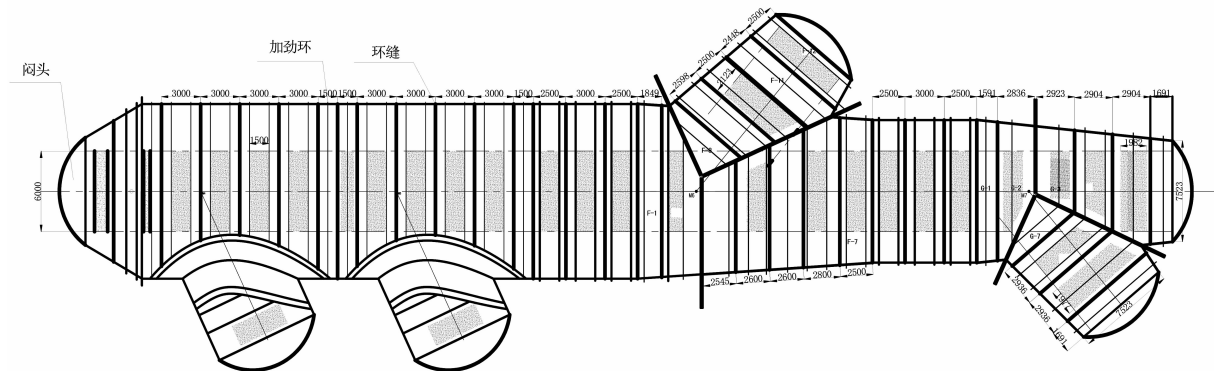


图1 岔管平面布置图

来回滚压或液压机进行素线模压成形,并随时用样板检查瓦片的弧度,直至其达到要求的弧度为止。同时,为了达到节约钢板的目的,到货钢板全部均为双定尺钢板,即根据排板下料图确定钢板尺寸,只留有少量的切割余量,从而给瓦片边缘的成形带来了一定的难度。因此,可专门设计制造专用的模具或胎模以保证岔管对接纵缝平滑过渡。实践证明该方法能够取得良好的加工精度,瓦片质量优良。

#### 4.4 钢岔管的拼装

钢岔管在车间内进行预组装并根据运输道路情况和起重设备的吊装能力焊接成运输单元体,然后在车间外的平台上或安装管床上进行岔管的整体组装。通常情况下,立式组装与卧式组装是两种主要的岔管组装方式。以笔者所参与的塔贝拉水电站钢岔管运输道路环境和起重设备资源看,由于该钢岔管体积大、重量大,需要很大的焊接工作量等,经过深思熟虑,最终决定采用在安装管床上进行卧式组装的方式。

组装前,首先需要用经纬仪在制作平台上测量出主、支管的轴线,可以将其作为岔管组装与调整的基准线。将各管节依次吊装到托架上,利用工具调整相邻管节的间隙和错边,测量里程、管口中心及高程偏差,当确认其在相应的规范和要求之下再进行定位焊接的操作。

#### 4.5 钢岔管的焊接

钢岔管的焊接是其制作流程中非常关键的一环,焊接时,首先要确定焊接顺序,一般情况下先焊各基本锥内瓦片间的纵缝、再环缝→支管基本

锥与月牙肋的组合焊缝→再对主管基本锥大端与支管基本锥大端间的对接环缝或其与加强梁组合的环缝进行焊接;其次,采用的焊接方式为对称同步焊接,多层多道、分段倒退焊和分段跳跃焊,分段长度为300~400 mm,在焊接过程中不应中断且需要进行连续焊接。焊接时进行预热,焊接中道间恒温,焊后立即后热;最后,当完成焊接48 h后方可进行无损检测,以确保其合格率。

#### 5 结语

总之,通过高强钢岔管制订的工艺技术及其应用,能够有效保证水电站钢管制作安装的质量,使其在运行过程中能够经受住多种运行工况的考验,进而保证水电站正常、安全、稳定及可靠地运行,为经济建设作出新的贡献。

#### 参考文献:

- [1] 赵云德,姚秀全. 吉林台一级水电站大型高强钢月牙肋岔管制造安装技术[J]. 水力发电,2006,32(6):52-54.
- [2] 段利明,李冬梅. 大型高强钢卜型月牙肋岔管制造安装技术探讨与实践[J]. 水利水电技术,2006,37(11):74-78.
- [3] 段利明. 大型高强钢卜形月牙肋岔管制造安装技术探讨与实践[A]. 贵州省科学技术协会. 第六届全国水电站压力管道学术论文集[C]. 贵州省科学技术协会:,2006.

#### 作者简介:

龚 洪(1988-),男,重庆市人,工程师,从事金属结构制作与安装技术工作;

岳廷文(1977-),男,四川巴中人,高级工程师,二级建造师,从事金属结构安装与机电安装技术工作<sup>\*</sup>

万天明(1963-),男,重庆南岸人,教授级高级工程师,从事金属结构和机电安装技术工作。

(责任编辑:李燕辉)