

泵站流道建设及止水设施施工现场控制要点

肖虹 金罗乐

湖北卓越工程管理有限公司

DOI: 10.12238/j pm.v6i10.8446

[摘要] 泵站出水流道是保障泵站排涝安全的重要部位，是泵站安全稳定运行的保障部位，其中止水设施施工质量的好坏，直接关系到出水流道运行的安全，因此，此施工部位现场控制尤为重要。本文以大军山泵站更新改造工程为实例，详细阐述出水流道建设的重点控制内容，特别是止水设施在泵站流道中的应用。

[关键词] 水利工程；出水流道；止水设施；控制要点

Key Construction Control Points for Pump Station Flow Channel and Seepage Control Facilities

Xiao Hong Jin Luole

Hubei Zhuoyue Engineering Management Co., Ltd.

[Abstract] The discharge channel of a pumping station is a critical component ensuring safe drainage operations and stable system performance. The construction quality of seepage control facilities directly impacts the operational safety of the discharge channel, making on-site control of this construction section particularly crucial. Using the Dajunshan Pumping Station renovation project as a case study, this paper elaborates on key control aspects of discharge channel construction, with special emphasis on the application of seepage control facilities within the pumping station flow channel.

[Key words] water conservancy project, water discharge channel, water stop facility, control point

前言：

泵站出水流道的结构安全直接威胁到了大军山泵站以及长江干堤的安全稳定运行，同时更是武汉市防洪安全的需要。大军山泵站始建于1975年，2008年对部分主体工程进行了更新加固，随后在2013年对泵站进水港进行清淤整治。但由于种种原因泵站出水流道一直未列入更新改造中。泵站出水流道由钢筋混凝土浇筑而成。原状10条钢筋砼出水流道已运行近40年，破损严重。在常年污水冲刷及腐蚀下管道内壁不同程度

的出现破损露筋现象，渗漏严重，此问题如不解决，将造成管道糙率增加，降低机组效率，增加能源损耗，降低砼管抗压强度。出水流道部分接头错位，漏水漏气严重，并且穿越长江干堤，防洪隐患较大。

此次更新改造工程，水泵及电机不进行改造，只是在现有机电设备的扬程、流量等性能参数的基础上，对出水流道，只能按照原驼峰底部高程及管径进行重建。主要完成拆除、重建任务。本文重点介绍未拆除的2号旧管和新建的3号连接处的

伸缩缝部位的止水设施是如何施工的, 采用的方案和控制的重点。

止水设施的施工在泵站流道控制中, 非常重要, 此项施工质量的好坏, 直接影响到流道运行的安全, 也是保障泵站排涝安全的重要环节, 是整个流道的建设过程中的重点控制部位和关键部位。

工程概况:

大军山泵站是一座大型电力排水站, 主要承担汉南区蚂蚁河水系 22 万亩农田及杜家台分蓄洪区部分区域的排涝任务, 总排涝面积为 846km²。设计排涝标准为: 十年一遇三日暴雨五日排至作物耐淹深度。

大军山泵站设计排涝流量为 81m³/s, 根据《泵站设计规范》的第 2.0.1~2.0.6 条的规定, 大军山泵站为 II 等工程, 泵站规模为大(2)型, 主要建筑物(主泵站、进出水池、检修闸、出水管道)级别为 2 级, 次要建筑物(拦污栅、进水口翼墙、出水口挡土墙、进出水池边坡护坡等)级别为 3 级, 其他临时性建筑物级别为 4 级。

大军山泵站现状进水流道为驼峰式翻堤出江, 采用真空破坏阀断流, 出口处加装拍门和拍门起吊装备防洪。泵站采用单泵单管出水, 设计流量为 8.1m³/s, 共有 10 条出水流道, 总设计流量为 81m³/s, 整个重建的流道长 56m, 内径 $\Phi 2000 \sim \Phi 2200$, 驼峰内底部高程 28.60m, 驼峰内顶部高程 30.00m, 出口处中心线高程 20.90m。出水流道管等级为 C25, 且抗渗等级

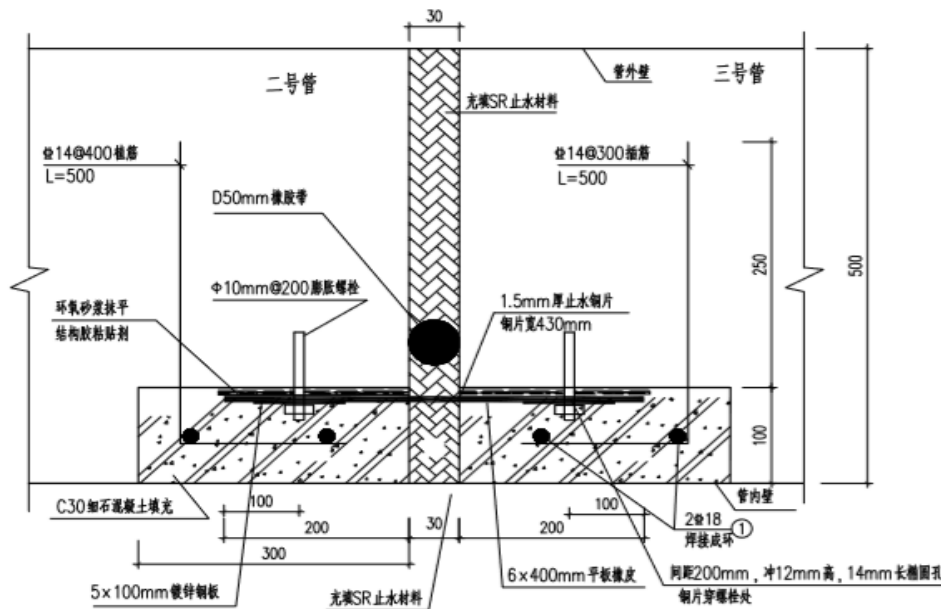
大于 6 级, 钢筋保护层厚度为 50mm。由于 2008 年泵站改造时, 在主泵房后面新建了副厂房, 流道第二节有近 7m(全长 12.11m)位于副厂房基础下方, 第一节位于主泵房内, 因此本次更新改造保留了第一节及第二节 11.6m, 拆除重建第二节末端 0.51m 及其余段。

止水范围与内容:

出水流道穿过主泵房后的第一节, 长 11.6 米, 由于上部已新建副厂房, 不能拆除重建, 此处的原伸缩缝处理就是将二号管出水端凿除 0.51m 后, 采用 C30 砼浇筑重建, 保留原钢筋, 并与新钢筋焊接, 同时预埋止水铜片。一号、二号管段为钢筋砼渐变管段, 由于其位于副厂房之下, 所以不本次不拆除重建, 二号管出水端凿除 0.51m 后, 采用 C30 砼浇筑重建, 保留原钢筋, 并与新钢筋焊接, 同时预埋止水铜片。

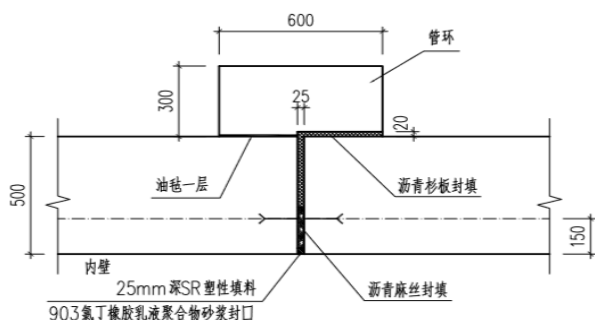
止水设施施工的方法:

老伸缩缝处理: 首先清除原伸缩缝中的填充材料, 将伸缩缝两侧各 300mm 凿除 100mm, 封内重新填筑 SR 止水材料, 缝面采用 903 氯丁橡胶止水带封口; 凿除面采用环氧砂浆抹平后, 涂结构胶粘剂, 重新 1.5mm 厚紫铜片, 止水铜片用膨胀螺栓及 5mm 厚镀锌钢压板固定, 并用 C30 细石混凝土修复, 总修复伸缩缝 280 米。凿除时不可避免会损伤两侧砼, 待紫铜片安装完毕后, 在凿除坑内植筋, 并采用 C30 细石混凝土修复。在镀锌钢压板与紫铜片之间增设一道平板橡皮, 厚度为 6mm。

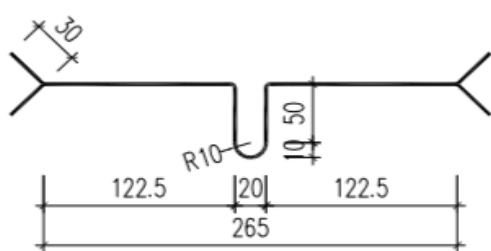


流道伸缩缝处理示意图 1:20

新建流道伸缩缝处理: 新建流道设置 25mm 宽伸缩缝, 距管内壁 150mm 处埋设 U 型铜片止水, 流道外侧设置 300mm 厚钢筋混凝土管环。



水平止水大样 1:20



水平止水铜片详图 1:5

现场控制要点:

金属止水件应平整、干净、无砂眼和钉孔, 止水片的衔接其厚度分别采用折叠、咬接或搭接方式, 其搭接长度不得小于 20mm, 咬接和搭接部位必须双面焊接。大军山泵站流道为圆形, 在新老结合部位为环形紫铜片, 这就给制作增加了很大的难度, 特别是现场为了将平板铜条制作成环形, 就增加了很多切口和焊点, 因此, 焊接质量是重点控制项目, 紫铜止水焊接试验有“一看、二摸、三闻”的要点, 一看就是用眼睛观察焊缝外观, 二摸就是涂抹航空煤油后在另一面用手摸拭, 三闻就是手摸完后闻手上是否有煤油气味, 主要采取的办法就是对每条焊缝进行检查, 现场实际施工中, 用目测法检测紫铜片止水焊接接头的外观质量, 并采用航空煤油做渗透试验。用航空煤油在焊缝的一面涂抹后, 等待几分钟, 看煤油是否渗过止水铜片, 具体检测方法: 先将用于检验的部位表面清理干净, 不得留有污渍, 用白粉笔涂抹, 待彻底晾干后在焊缝的背面抹上航空煤油。由于煤油所具有的张力作用, 具有渗透细小缝隙的特性。

如果紫铜止水片焊缝不紧密或内部有疏松、夹层、夹灰时, 煤油将紫铜止水片渗漏到焊缝的另一面并在白粉上显出印渍。为准确的确定缺陷位置, 避免印渍扩散, 在涂上煤油后稍停片刻即进行观察, 最初出现印渍处为缺陷位置。为了保证煤油有足够的浸润渗透时间, 以保证检测的过程持续在半小时以上不出现印渍较为适宜。以此来确定焊缝是否合格, 不漏水, 这样就保证了紫铜片能达到很好的止水效果。

严格控制止水设施的形式、尺寸、埋设位置和材料品种规格符合施工图纸的规定。填充材料的施工, 橡胶止水棒的安装应防止变形和撕裂, 重点保证橡胶棒的安装位置和紧密度, 橡胶棒安装完成后, 对每条缝进行检查, 当达到设计要求后方可进行下到工序施工。

安装好的止水片应加以固定和保护。浇筑混凝土时, 不得冲撞止水片, 当混凝土将淹没止水片时, 再次清除其表面污垢; 振捣器不得触及止水片; 嵌固止水片的模板应适当推迟拆模时间。确保紫铜片不发生偏移, 能保持很好的位置和形态。

结语:

此部位在整个建设过程中是非常重要的部位, 方案经过多次商讨和论证, 在确实可行的方案的指导下进行施工, 并严格控制施工质量, 在现在施工中经各方共同努力, 流道施工完成后, 经过多次的开机抽排运行, 未发生渗漏现象, 取得了很好的止水效果, 保证了流道的安全运行和堤防的安全。

[参考文献]

- [1]《泵站设计规范》GB 50265-2010;
- [2]《泵站技术改造规程》SL254-2000;
- [3]《工程建设标准强制性条文》(水利工程部分);
- [4]《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL176-2007;
- [5]《水利水电建设工程验收规程》SL223-2008;
- [6]《水利工程施工监理规范》SL288-2014;
- [7]大军山泵站更新改造工程初步设计报告(湖北省水利水电勘测设计院, 2007年7月);
- [8]武汉市大军山泵站灾后更新改造工程实施方案(武汉市水务科学研究院, 2016年11月)。