

西藏 DG 水电站溢流坝闸墩预应力锚索

施工技术



2. 水电九局西藏建设工程有限公司，西藏 拉萨 850000)

摘要：西藏 DG 水电站溢流坝闸墩预应力锚索施工吨位大、技术复杂、施工工期短。溢流坝闸墩弧形闸门推力大，闸墩钢筋混凝土结构不能满足闸墩产生的拉力，为保证工程安全，采用预应力锚索溢流闸墩。介绍高海拔地区预应力锚索溢流闸墩施工过程，对重点、难点问题的解决办法。

关键词：DG 水电站；溢流闸墩；预应力锚索施工；施工技术

1. 工程概况

DG 水电站的开发任务为发电，电站总装机容量 660MW。拦河坝为碾压混凝土重力坝，坝顶高程 3451.00m，最大坝高 117.0m，按 2 级建筑物设计。溢流坝闸墩采用预应力混凝土支承结构、简单锚块支承形式，闸墩上布设主锚索，锚块上布置次锚索，弧门推力经锚块支座传递给闸墩。闸墩主锚索采用无粘结预应力锚索，锚块及支承大梁水平次锚索采用对穿型无粘结预应力锚索。

溢流坝段设 5 个溢流表孔，由 2 个边墩+4 个中墩组成，边墩厚 4.0m，中墩厚 5.0m，每孔净宽 14.0m，堰顶高 3425.5m，闸顶高程 3451.0m。

溢流坝闸墩主锚索于立面上呈辐射状沿弧门推力方向分5层对称布置，共计160束（中墩30束/墩，边墩20束/墩）。中墩每层6束，沿闸墩中心线基本平行，对称布置，边墩每层4束。次锚索设于墩尾锚块内主锚索层间，均为水平直锚索，垂直于闸墩方向平行布置，共4层3束，每墩各12束。

锚块外有40cm厚二期混凝土，以保护锚具不因外露而锈蚀。在闸墩锚索的上游固定端预留孔洞以安装锚索，锚索张拉施工完毕后采用混凝土回填封闭。

2. 预应力锚索施工方法

溢流坝闸墩预应力锚索施工过程主要顺序为：锚索管道及锚垫板的安装预埋，浇筑闸墩混凝土，锚索安装、混凝土达到龄期后进行锚索张拉及加固。闸墩锚索孔位布置图如下：

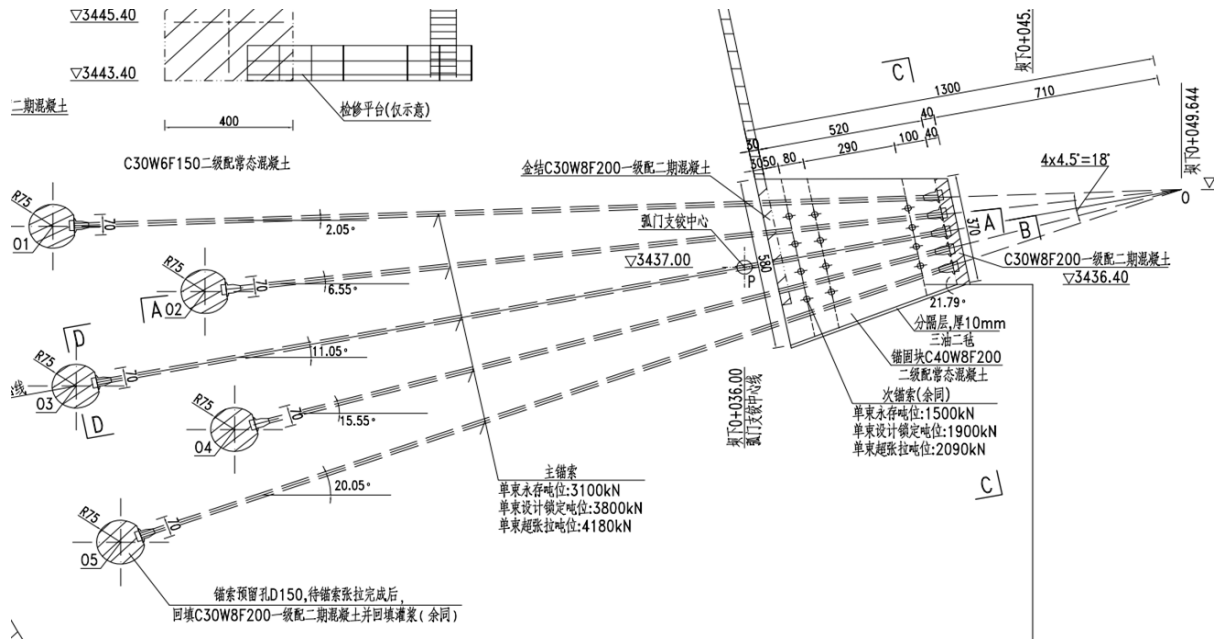


图1 预应力主锚索结构剖面图

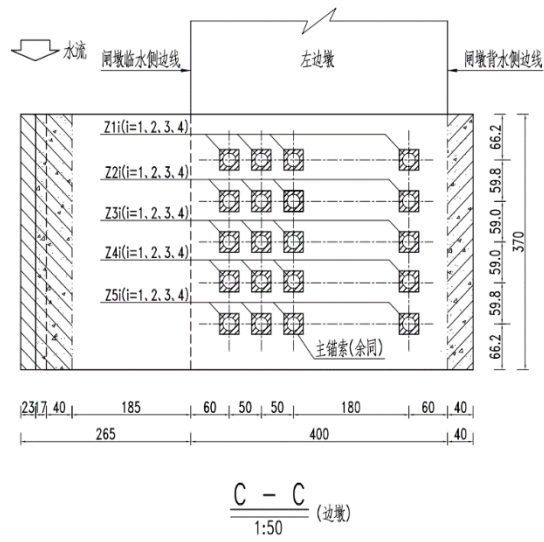
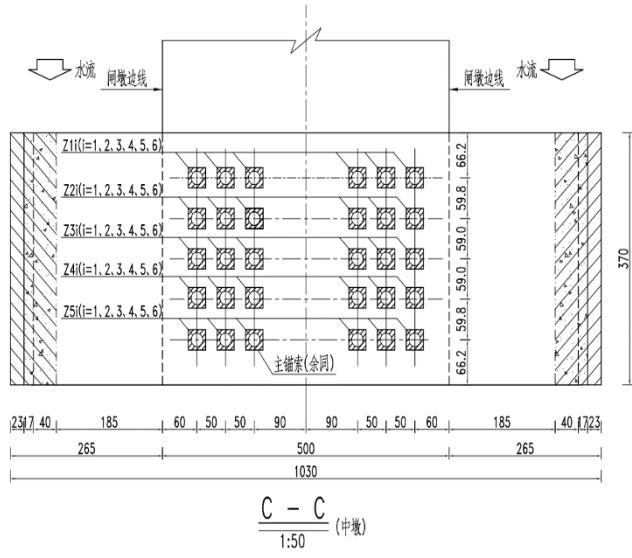


图 2 预应力主锚索孔位布置图

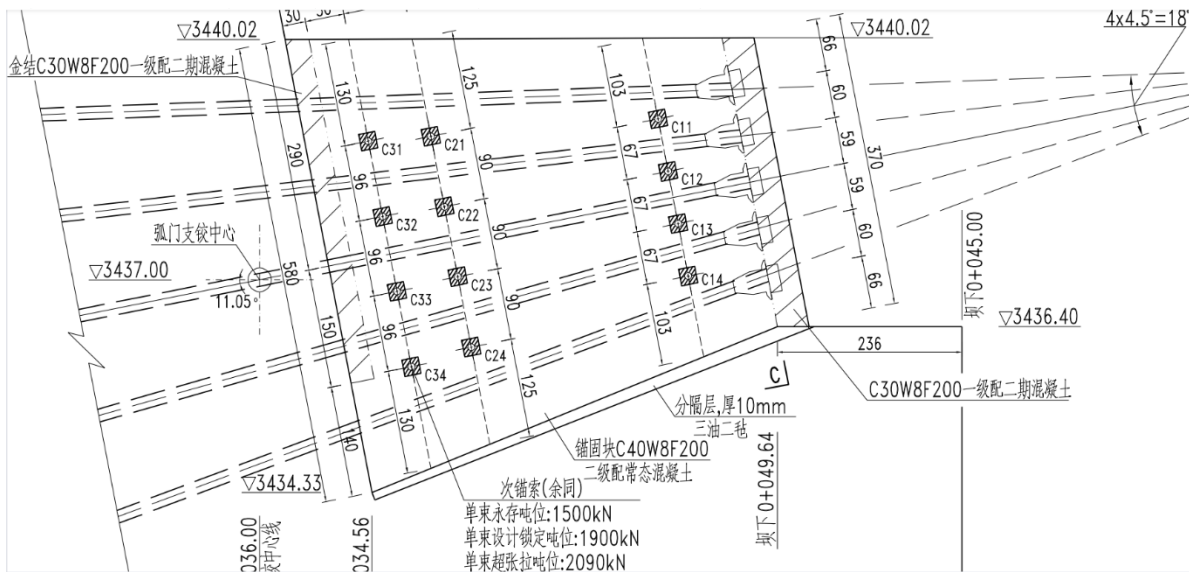


图 3 预应力次锚索孔位布置图

1.

1. 施工工艺流程

图 4 施工工艺流程图

1.

2. 钢管及锚索组件埋设

相关组件包括预埋钢管、锚垫板、螺旋筋、连接套、灌浆管等。

1.

1.

1. 预埋钢管

溢流坝闸墩布置 160 束主锚索和 72 束次锚索，主、次锚索的套管采用预埋钢管方式成孔，预埋钢管为直缝电焊钢管。主锚索钢管内径 $\Phi 165$ ，壁厚 4mm；次锚索钢管内径 $\Phi 114$ ，壁厚 3mm。

由于预埋钢管长度长，强度低，精度要求高，利用自身强度无法满足精度要求，为保证预埋钢管的施工质量，锚索预埋钢管采用钢排架加固。

1.

1.

2. 锚垫板、连接套及螺旋筋安装

由测量人员放线，用油漆标明其设计位置，并用 $\Phi 25$ 钢筋焊接支撑。

1.

3. 材料准备及检验

1. 钢绞线

(1) 预应力钢绞线采用公称直径 15.2mm 高强度低松驰预应力钢绞线，抗拉强度为 1860MPa，其质量符合《预应力混凝土用钢绞线》（GB/T5224-2014）的有关规定，主要指标见下表：

公称抗拉强度 (MPa)	公称直径 (mm)	公称横截面积 (mm ²)
1860	15.2 0	140

注：① 机械性能的试验方法执行 GB/T228.1-2010，松弛试验按现行国家标准的规定进行。

② %0.2 屈服力——为整根钢绞线实际最大力的 88%~95%。

③ 延伸率——标距 $\geq 500\text{mm}$ 时，在最大力作用下，钢绞线的总伸长率。

④ 松弛性能——低松弛钢绞线在规定的条件下，试验不少于 1000h。

(2) 提供每批钢绞线的出厂产品质量证书，产品合格证及以下资料：原材料的所有材质检测报告、执行技术标准、强度级别、直径、线重、面积、极限抗拉强度、屈服强度、伸长率、弹性模量、松弛级别等。

1.

1.

2. 锚具及其组件

预应力锚索采用 OVM 群锚体系：主锚索采用 OVM15-34 锚具及其组件，次锚索采用 OVM15-14 锚具及其组件。锚具的力学性能及几何尺寸符合设计要求，锚具进场有产品合格证及试验检验报告，其质量符合 GB/T14370 的有关规定。锚固性能满足：静载锚固效率系数 $\eta_a \geq 0.95$ ，实测极限拉力时的总应变 $\epsilon_{apu} \geq 2.0\%$ ，且夹具的静载锚固性能符合 $\eta_a \geq 0.92$ 。锚夹具的强度、精度及材质硬度必须与钢绞线匹配，锚具能夹持 2000MPa 级及以下级别钢绞线。锚具周期荷载性能：锚具钢绞线组装件加荷载至钢绞线标准强度 80%，然后卸荷至 40%，再加荷至 80%，如此反复 50 次，锚具和钢绞线均无损坏，要求断丝率 $\leq 5\%$ 。锚固疲劳性能：锚具钢绞线组装件的疲劳锚固性能，通过试验应力上限 σ_{max} 取预应力钢材抗拉强度标准值的 65%，应力幅度取 80MPa，循环次数为 200 万次的疲劳性能试验，要求断丝率 $\leq 5\%$ 。同一系列的工作锚具、工作锚夹片、限位板必须统一配套。

1.

4. 锚索下料、编束

1. 钢绞线下料

下料严格按照设计长度进行，其长度计算公式为：钢绞线下料长度=计算长度+2.2m（张拉端 1.5m,非张拉端 0.7m）+0.3m（如有观测仪器）+0.2m（预留长度）。

1.

1.

2. 钢绞线编束

钢绞线和钢管之间用硬质塑料隔离支架分离，隔离支架间距在自由段内为 2.0m。端头 2m 区段内加密到 1m。隔离支架的间距允许偏差不大于 50mm。保证中支架所在位置处锚索体的注浆厚度大于 10mm。

钢绞线成束后，检查其长度、组装直径、钢绞线有无交叉和重叠等，验收合格后方可使用。对合格的锚索登记挂牌，标明锚索编号、锚索长度，以防装错孔位。

次锚索在两个孔口附近均设置灌浆管或排气管。其中：一端为灌浆管，另一端则为排气管。

1.

1.

3. 安装前核查

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/028013013020006124>

4.