



长江设计集团有限公司

第三届长江委青年“创新创效创优”竞赛

**新型“竖井泄洪洞+洞内放水管”联合  
泄水建筑物水力特性及设计关键技术研究**

汇报人：李麒

2025年12月19日

# 汇报内容

## CONTENTS

01

项目背景

02

创意内容

03

实施成效

04

可推广性



长江设计集团有限公司  
CISPDR Corporation

1

# 项目背景

项目背景

# 1. 项目背景

## 抽水蓄能电站概述

### 基本构成

- 上水库、下水库、输水发电系统

### 工作原理

- 抽水工况：**电力系统负荷低谷时，将下水库的水抽到上水库，电能转化为水的势能贮存起来
- 发电工况：**电力系统负荷高峰时，将上水库的水放下来发电，水的势能转化为电能以满足系统调峰需求

### 主要任务

- 调峰填谷、调频调相、紧急事故备用等



# 1. 项目背景

## 抽水蓄能电站泄水建筑物

### ■ 主要功能

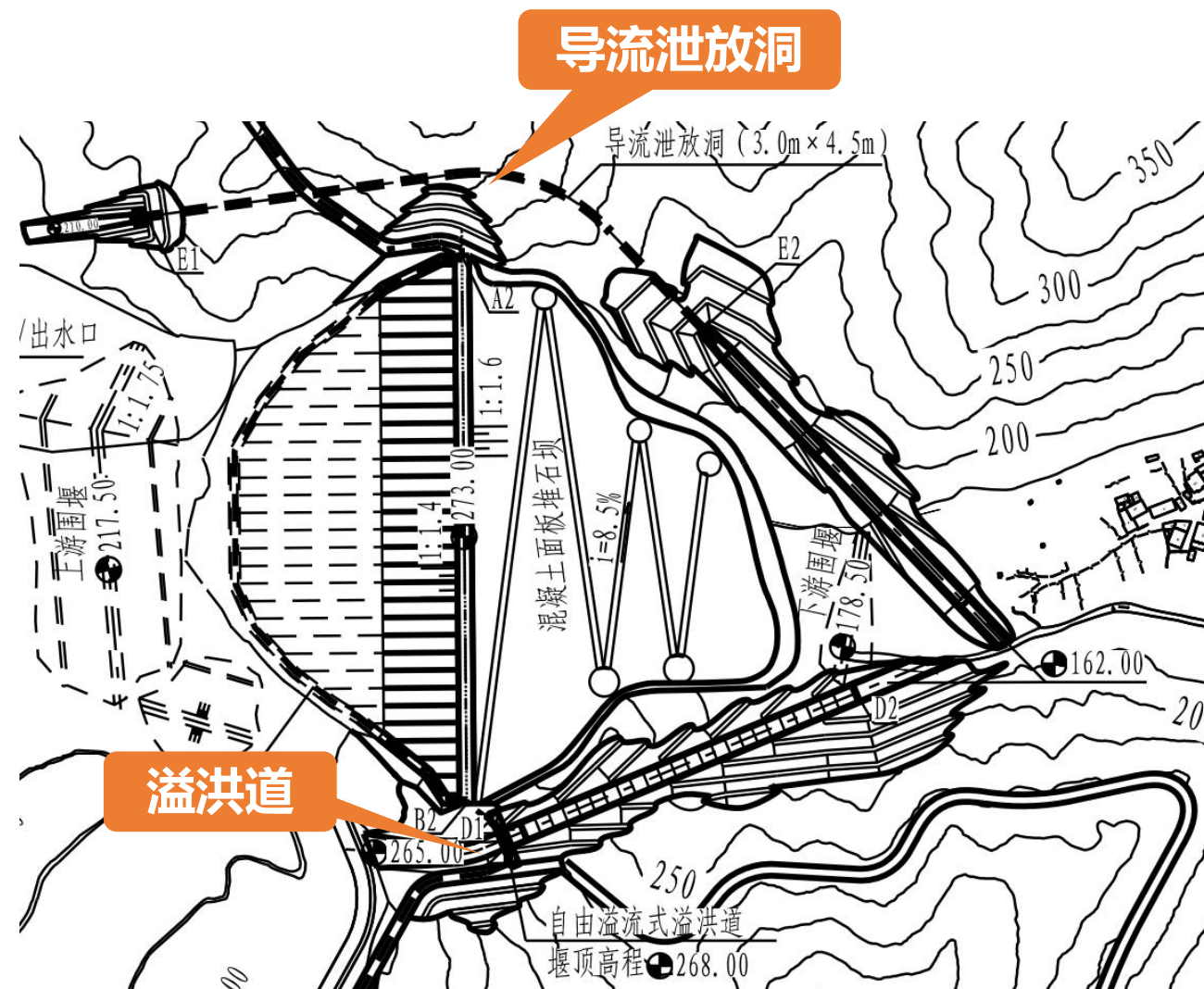
- **泄洪**：及时下泄洪水，不致漫坝
- **泄水**：宣泄多余水量，保证发电水头
- **导流**：施工期导流，满足干地施工条件
- 生态泄流、水库放空等

### ■ 运行方式

- **低高程泄水通道**：泄水、导流、生态泄流、放空
- **高高程泄水通道**：泄洪

### ■ 传统布置

- 一般在大坝两侧分别布置导流泄放洞和溢洪道
- 缺点：**占地广、布置困难；溢洪道存在大面积开挖、地表扰动大；工程量大，不经济**



某抽水蓄能电站泄水建筑物平面布置图

**有必要开展新型联合泄水建筑物相关研究，取消溢洪道结构、实现单侧布置，达到环保、经济、施工便利的目的**



长江设计集团有限公司  
CISPDR Corporation

2

# 创 意 内 容

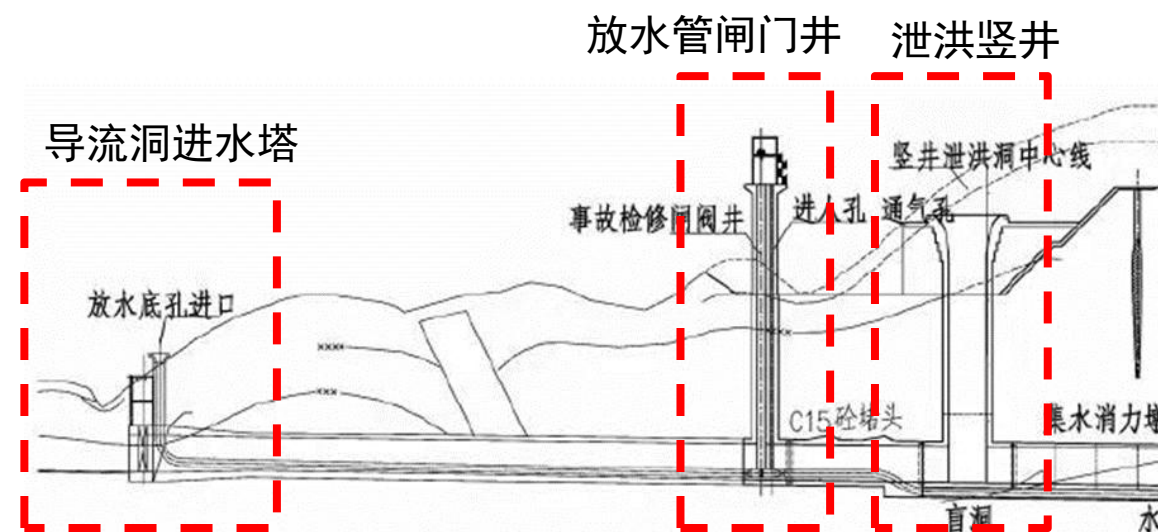
研 究 内 容

## 2. 创意内容

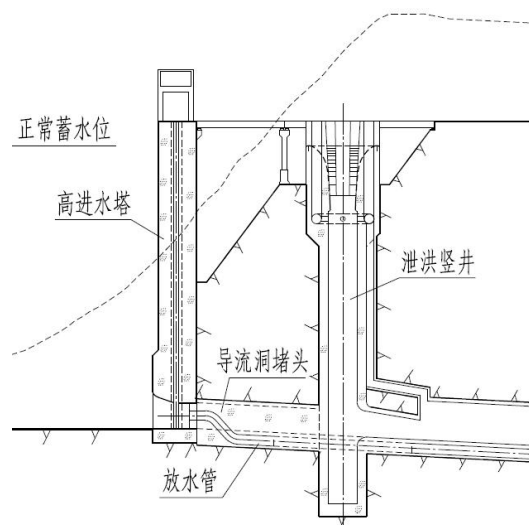
### 2.1 布置格局及结构型式

#### ■ 进口布置型式研究

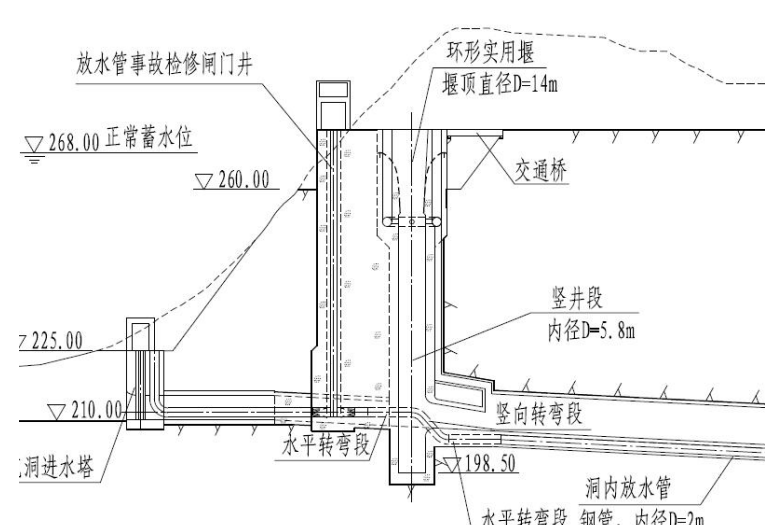
- 单侧布置时，需设置低高程导流洞和放水管、高高程竖井泄洪洞，共布置**3个进水建筑物**
- 独立布置
- ✓ 导流洞、放水管、竖井泄洪洞单独设塔或井
- ✓ 导流洞设低进水塔+放水管设斜拉门+泄洪竖井
- 两两结合布置
- ✓ 导流洞与放水管进口结合、放水管与泄洪竖井进口结合



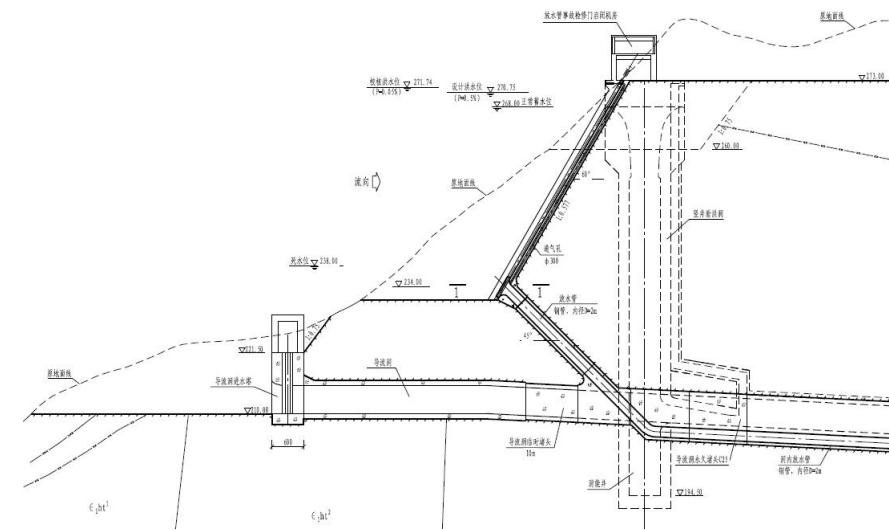
导流洞、放水管、竖井泄洪洞单独设塔或井



导流洞及放水管设高进水塔+泄洪竖井



导流洞设低进水塔+闸门井与泄洪竖井结合



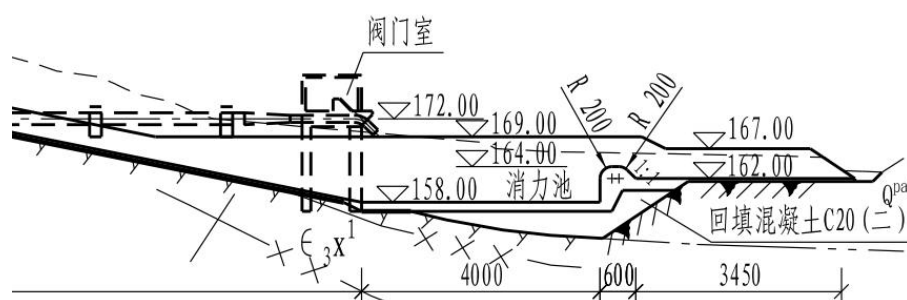
导流洞设低进水塔+放水管设斜拉门+泄洪竖井

# 2. 创意内容

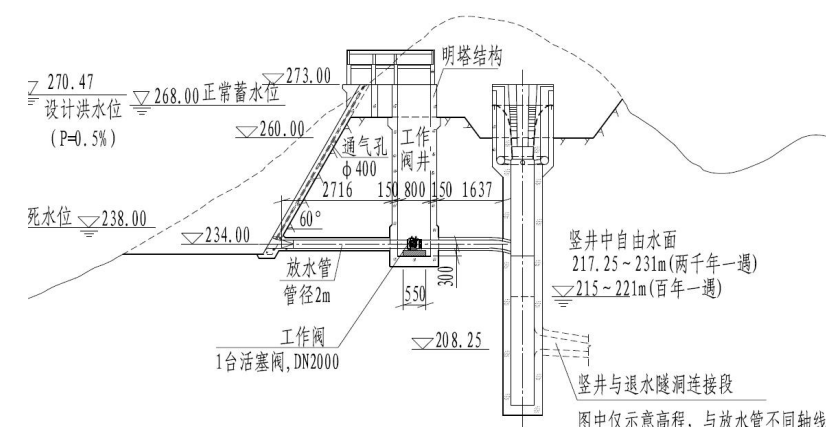
## 2.1 布置格局及结构型式

### ■ 放水管布置研究

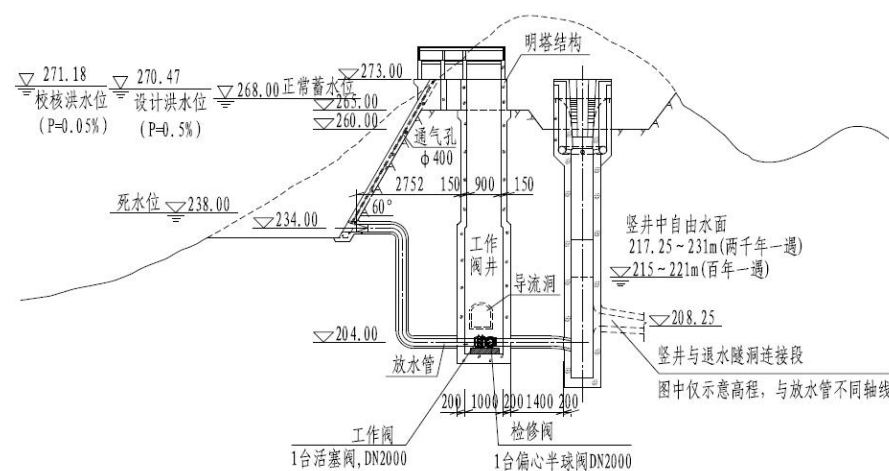
- 放水管管径
- ✓ 综合分析下游河道日常行洪能力、放水管泄流能力对洪水期发电的影响确定放水管管径
- 比选了四种出流方式
- ✓ 自由出流至消力池
- ✓ 自由出流至竖井
- ✓ 淹没出流至竖井
- ✓ 自由出流至导流洞
- 综合考虑放水管功能、布置及投资，自由出流至导流洞相对较优



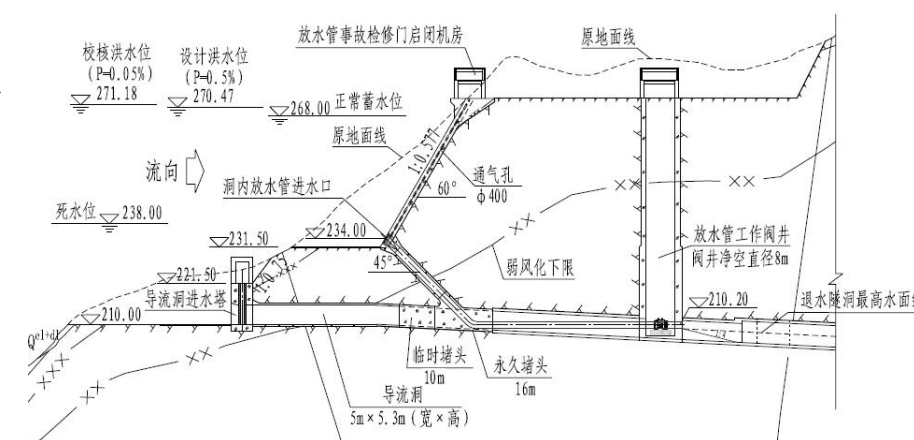
自由出流至消力池



自由出流至竖井



淹没出流至竖井

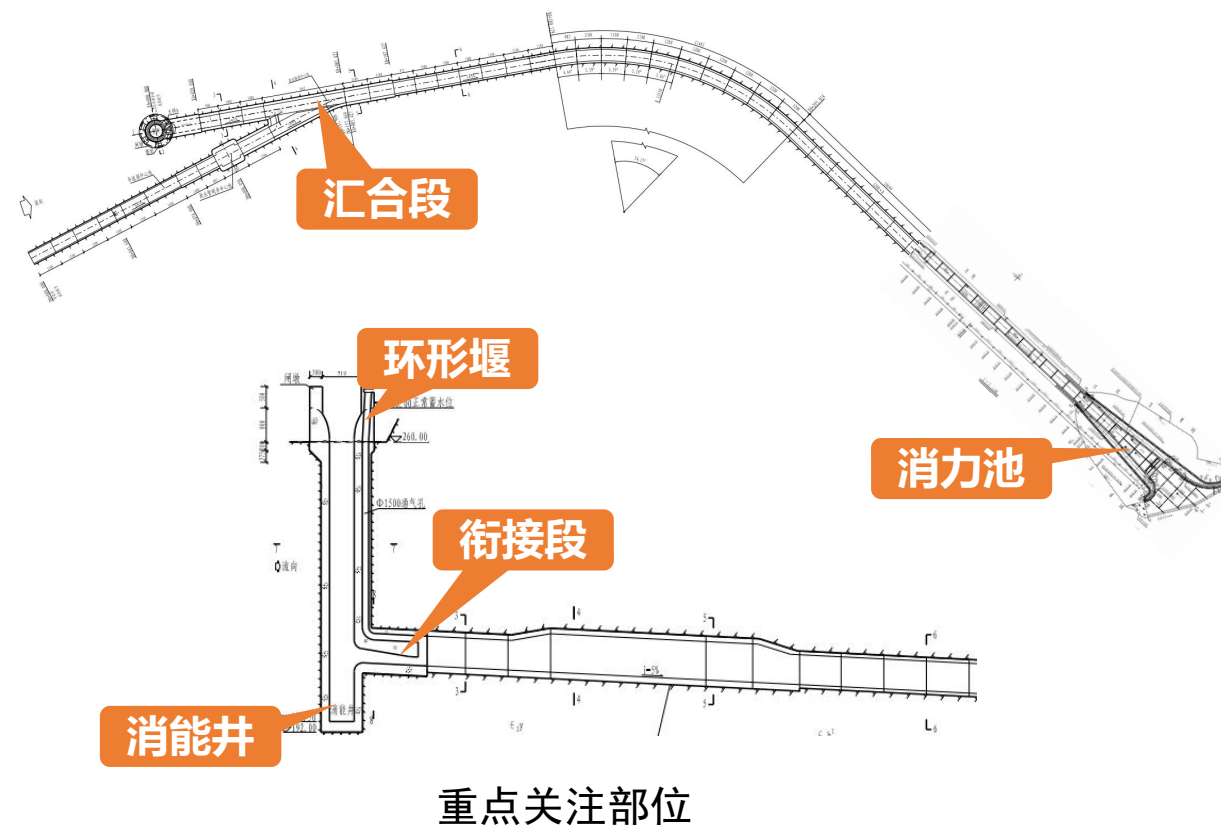


自由出流至导流洞

## 2. 创意内容

### 2.2 水力特性

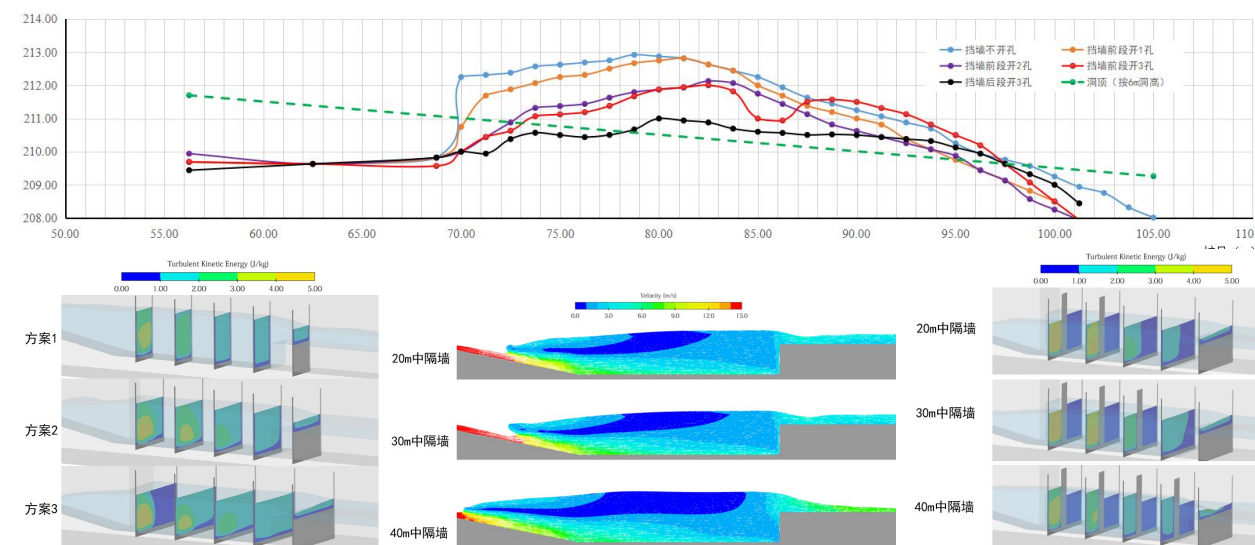
- 重点关注部位
  - 环形堰、消力井、竖井与退水隧洞衔接段、退水隧洞与放水洞汇合段、出口联合消力池
- 研究方法
  - 理论分析、水工模型试验、数值仿真等
- 水力特性研究
  - 泄流能力、水面线、流态、脉动压力等



模型试验总体布置

环形堰

衔接段

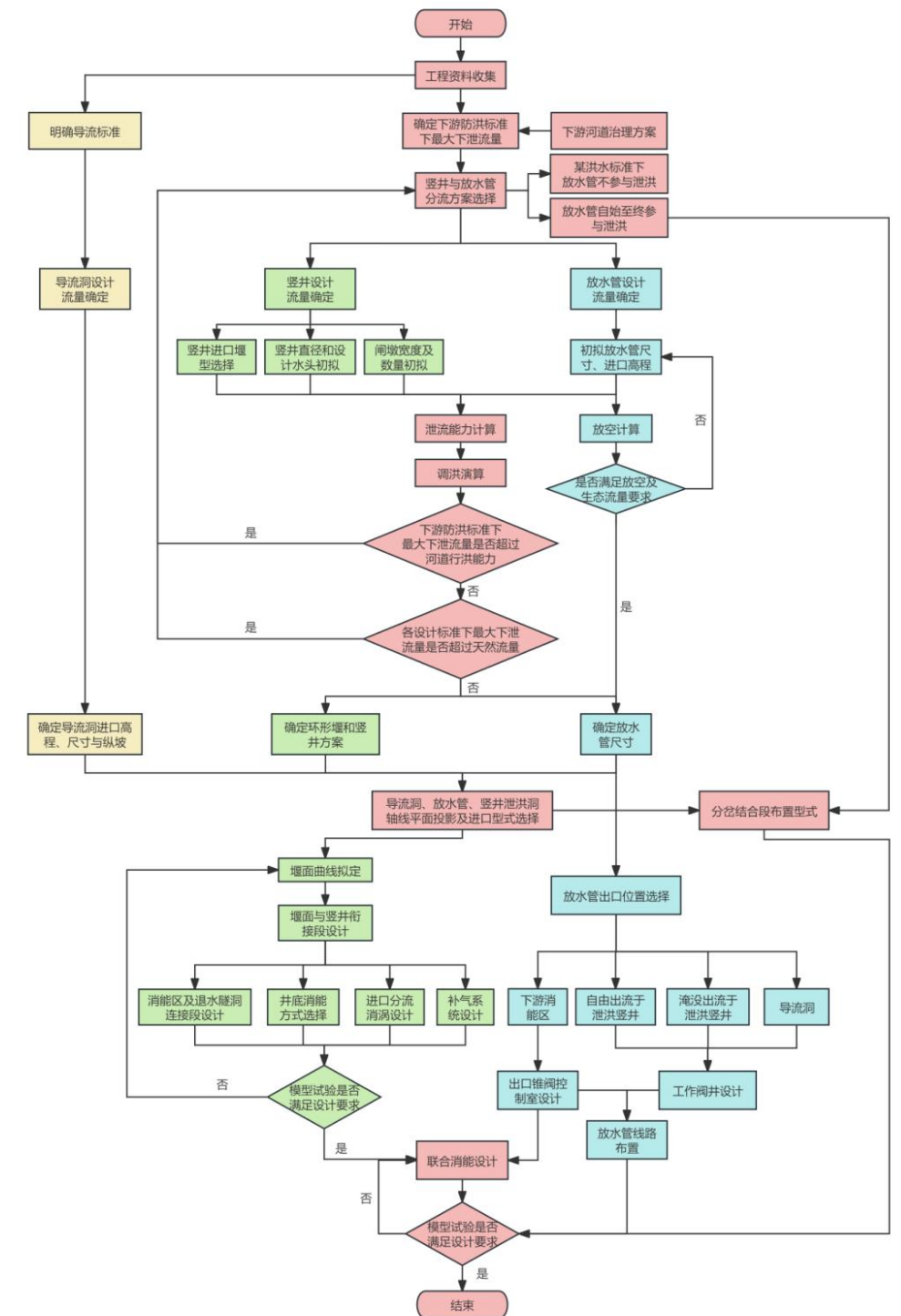


消力池水力特性数值仿真

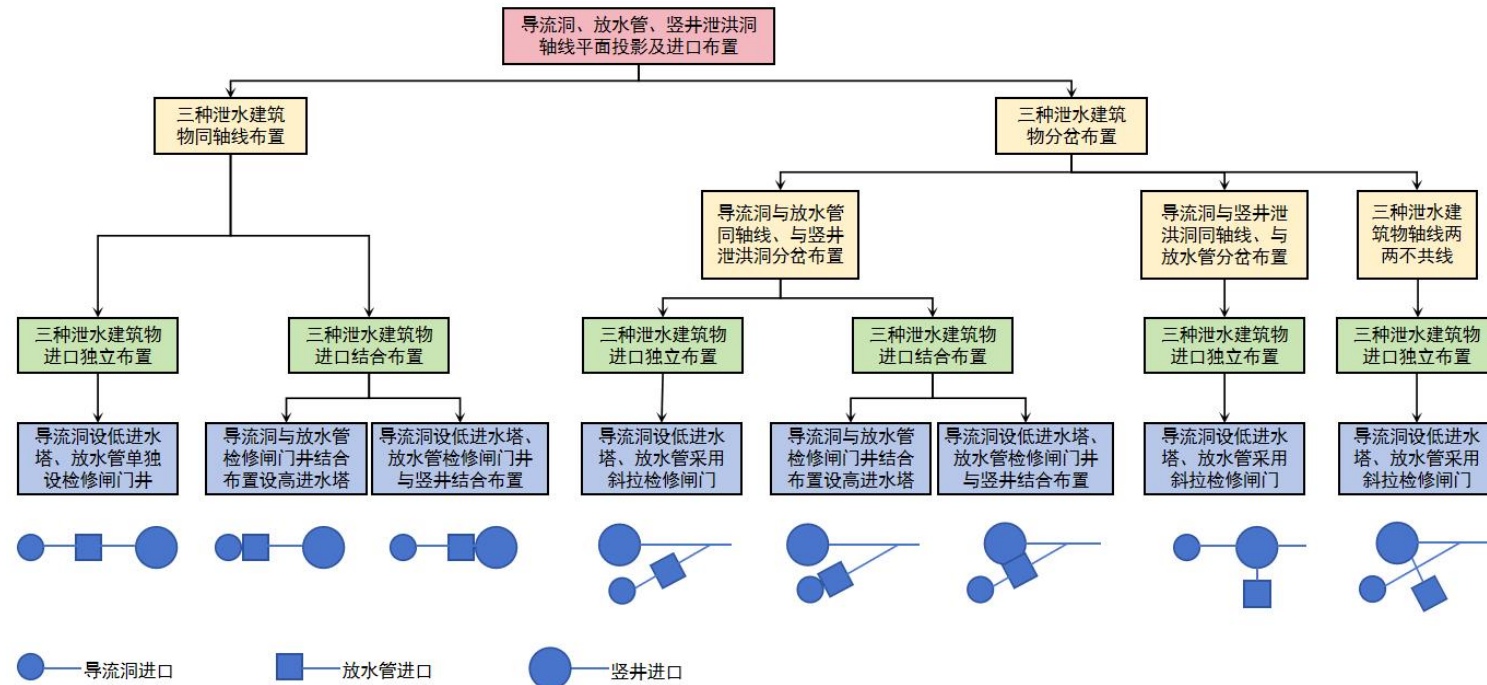
# 2. 创意内容

## 2.3 标准化设计

- 总结归纳下水库泄水建筑物设计关键点
- 提出一种新型联合泄水建筑物标准化设计方法，包括其适用条件、布置型式、水力设计以及结构设计等



标准化设计流程



导流洞、竖井泄洪洞、洞内放水管轴线平面投影及进口布置方案



长江设计集团有限公司  
CISPDR Corporation

3

实施成效

# 3. 实施成效

## 知识产权成果

- 本项目核心技术已授权发明专利2项、实用新型专利4项，发表中文核心及以上论文3篇

## 获奖情况

- 2024年职工技术创新成果奖特等奖，省部级
- 2024年度电力创新奖职工创新二等奖，省部级
- 金蓄2025抽水蓄能领域技术创新奖，市委级







长江设计集团有限公司  
CISPDR Corporation

# 4 可推广性

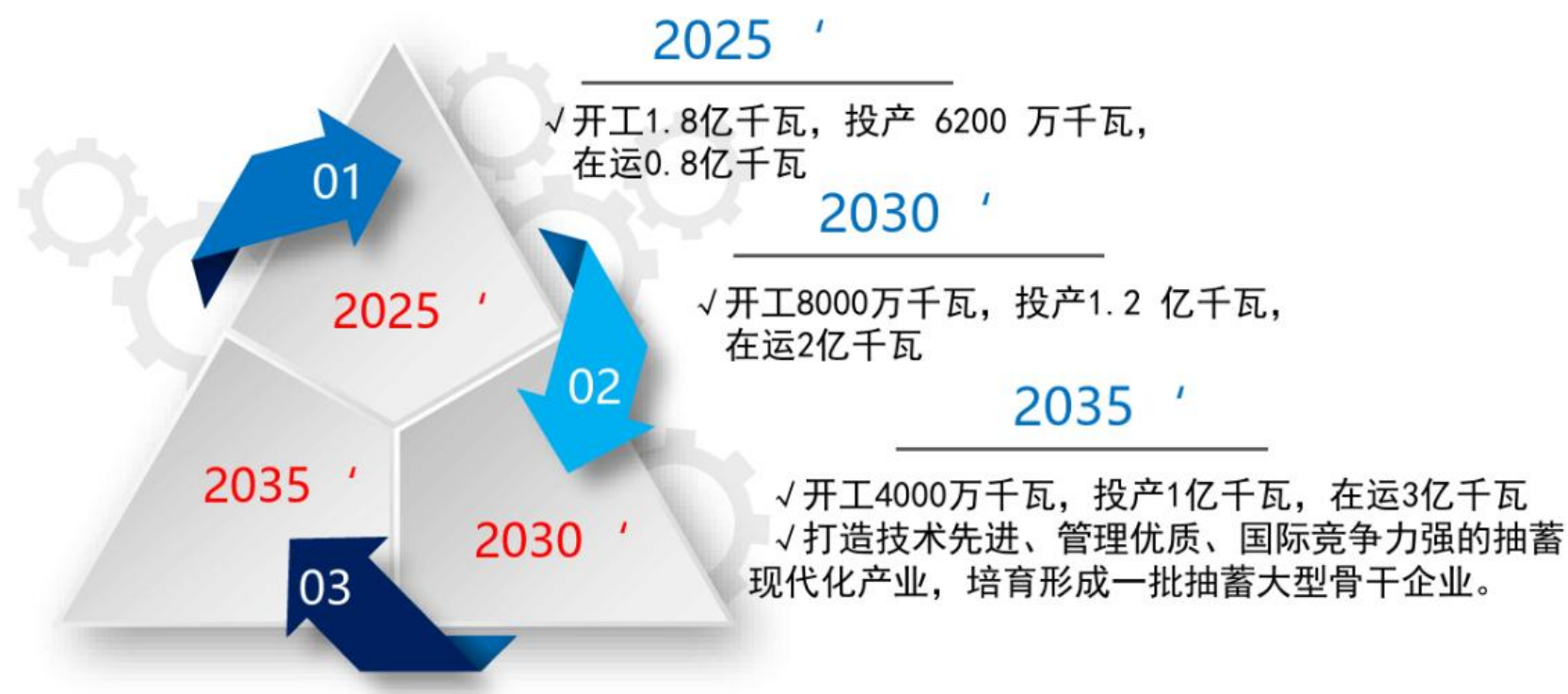
## 4. 可推广性

### ■ 抽水蓄能产业已进入高速增长期

- 抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035年），到2035年在运**3亿千瓦**

### ■ 应用推广

- 本项目核心技术已申请多项专利，相关成果特别是标准化设计流程，可广泛推广应用于抽水蓄能电站泄水建筑物设计，市场空间特别巨大



谢谢观看!  
謝謝您!

THANKS!  
THANKS!

