

防汛抢险精细化管理系列丛书

江苏省防汛抢险训练场 演练手册

江苏省防汛防旱抢险中心 江苏省防汛抢险训练中心◎编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

防汛抢险精细化管理系列丛书

江苏省防汛抢险训练场 演练手册

江苏省防汛防旱抢险中心 江苏省防汛抢险训练中心◎编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书在总结江苏省防汛抢险训练场建设与运行管理经验的基础上,结合不同训练演练的组合,介绍了训练场设施设备管理和使用、堤防险情模拟出险、训练演练自动控制等方面内容。

本书可作为训练场演练教学工具书,也可作为防汛抢险技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

江苏省防汛抢险训练场演练手册 / 江苏省防汛防旱
抢险中心, 江苏省防汛抢险训练中心编. — 北京: 中国
水利水电出版社, 2019. 4

(防汛抢险精细化管理系列丛书)

ISBN 978-7-5170-7605-6

I. ①江… II. ①江… ②江… III. ①防洪—江苏—
手册 IV. ①TV87-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第069141号

书 名	防汛抢险精细化管理系列丛书 江苏省防汛抢险训练场演练手册 JIANGSU SHENG FANGXUN QIANGXIAN XUNLIAN CHANG YANLIAN SHOUCE
作 者	江苏省防汛防旱抢险中心 编 江苏省防汛抢险训练中心
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	清淞永业(天津)印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 7.25印张 172千字
版 次	2019年4月第1版 2019年4月第1次印刷
印 数	001—500册
定 价	39.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

主 审	刘丽君	马晓忠		
主 编	王 荣			
副 主 编	于正广	李 荣	谢朝勇	
编写人员	薛凌峰	宋智通	马冬冬	祁 峰
	陆范彪	朱俊昌	赵鸣伟	冯登夷
	杨二强	韩 天	唐家永	端 骏
	郑言坤	汝正丞	崔武虎	钱 龙
	李博文			



前言

FOREWORD

江苏省防汛抢险训练场位于南京市六合区龙袍街道滁河边，红山窑水利枢纽下游。训练场占地约 120 亩，目前可实现渗漏引发、结构引发、漫顶引发等 7 大类，渗水散浸、管涌、漏洞、塌坑、滑坡、溃口等 10 个项目，开挖导渗沟、反滤围井构筑、软帘前堵、构筑子堤、构筑钢木土石组合坝、机械立堵等 30 个科目的训练和实战演练任务，基本涵盖了平原地区所能遇到的全部堤防险情和常用的抢险方式。

江苏省防汛抢险训练场是填补国内防汛抢险训练演练空白的工程，项目于 2015 年 10 月开工建设，2018 年 3 月竣工，项目批复总投资 6449 万元，由江苏省防汛防旱指挥部办公室建设，江苏省防汛防旱抢险中心负责日常维护和运行管理。工程建设和管理的目标是成为江苏甚至全国专业抢险队伍日常训练演练基地、普通群众普及水利防汛抢险基本知识的科普教育基地、先进技术试验推广基地、在校大学生教学实践基地、军民融合基地。至目前已举办 20 多期培训、演练任务，参训人员达 3000 人，培训效果显著。

本书结合江苏省防汛抢险训练场工程建设和日常管理、实战教学训练演练中的经验，总结提炼为训练场演练手册，旨在进一步提高训练场运行管理和教学培训演练水平，更好地促进防汛抢险能力，是江苏省防汛防旱抢险中心精细化管理系列丛书之一。对国内同类工程建设和防汛抢险教学演练均有很好的参考意义。本书共四章，主要介绍江苏省防汛抢险训练场的工程概况、出险原理及现场模拟、工程运用和日常管理及维护。

本书在编写过程中，得到了南京水利规划设计院股份有限公司、南京瑞迪建设科技有限公司、南京河川工程建设有限公司等建设单位的大力支持，在此一并表示感谢。

本书由于编写时间仓促，书中难免有不当之处，恳请批评指正。

编者

2019 年 1 月

目 录

C O N T E N T S

前言

第一章 工程概述	1
第一节 工程简介	1
第二节 工程整体图示	2
第三节 工程建筑介绍	2
第四节 工程设备介绍	16
第二章 出险原理及现场模拟	28
第一节 险情分类	28
第二节 堤坝渗透破坏散浸险情	29
第三节 堤坝渗透破坏管涌险情	32
第四节 堤坝渗透破坏漏洞险情	34
第五节 堤坝滑坡裂缝险情	37
第六节 堤坝水流漫顶险情	40
第七节 堤坝溃决险情	43
第三章 工程运用	46
第一节 设备使用	46
第二节 单科目演练	52
第三节 演练的方式	60
第四节 自动化设施使用	65
第五节 工程恢复	82
第四章 工程管理及维护	89
第一节 设备维护	89
第二节 场地维护	100
第三节 工程观测	104
附图一 演练区总平面布置图	107
附图二 辅助区总平面布置图	108

第一章 工程概述

第一节 工程简介

江苏滨江临海、水网密布、水系复杂，80%省域面积处于洪水的威胁之下，水旱、台风灾害频繁，江海堤防及圩堤沿线长，防汛抢险任务重、压力大。根据《江苏省“十三五”水利发展规划》和江苏水利现代化的发展要求，为进一步加强江苏省防汛抢险专业技能培训，改善防汛抢险培训演练条件，提升防汛抢险专业化、现代化水平，提高防汛抢险专业队伍防灾减灾能力和全民防灾减灾意识。2015年10月经江苏省发改委批复同意，江苏省防汛抢险训练场开工建设，项目总投资6449万元。

江苏省防汛抢险训练场位于南京市六合区龙袍镇滁河红山窑水利枢纽下游。训练场地分为两块，分别为训练演练区和训练辅助区，其中演练区占地面积约100.6亩，位于红山窑水利枢纽下游南岸滁河大堤以北；辅助区占地面积约17.0亩，位于红山窑水利枢纽北岸船闸道路以北。训练场演练区建设有演练水池1座，规格180m×90m，蓄水深度2m；堤坝长540m，高2.5m，其中演练段长210m，设置渗漏、管涌、漏洞、滑坡、裂缝、水流漫顶、溃坝等7个模拟演练段；建设提水泵站1座，设计流量3.66m³/s；泄水槽1座，设计流量30m³/s，设消能设施；连通涵闸1座，设计流量0.1m³/s；建设指挥训练台1座，高2层，建筑面积340m²，上层设指挥训练台，下层设控制室、休息室、作战指挥室等。训练场辅助区建设有教学训练楼，高2层，建筑面积1700m²，一层设置教室、资料存放室等，二层设置体能检测室、备课室等；抗洪排涝设施训练楼，高1层，建筑面积996m²；物资仓库，高1层，建筑面积754m²，配备5t电动单梁吊车等仓储设备。

江苏省防汛抢险训练场是我国防汛抢险方面专业的训练演练基地。工程建设已经可以实现渗流引发、结构引发、漫顶引发等7大类，渗水散浸、管涌、漏洞、塌坑、漫溢、滑坡、溃决等10个项目的险情模拟，设置了开挖导渗沟、反滤碎石压浸、装配式围井、板坝式子堤、软帘前堵、构筑钢木土石组合坝等27个实战训练、演练的课目。根据训练场设计规划，训练场未来将实现8大类11个项目30个科目的训练、演练功能，基本涵盖了江苏省行政区域内所能遇到的所有的堤防险情和常用的抢险方式模拟。

江苏省防汛抢险训练场的建设目标是建设成为专业抢险队伍日常训练演练基地，普通群众普及水利防汛抢险基本知识的科普教育基地、先进技术试验推广基地、在校大学生教学实践基地、军民融合基地。

第二节 工程整体图示

一、演练区总体布置

(1) 演练区东西长 550m、南北宽 97~175m，总面积 64084m²。场地南侧水域口宽约 22~26m。

(2) 演练区自西向东分别布置传达室、停车及抢险装备展示区、指挥训练台及列队区、演练水池。

(3) 演练水池由提水泵站补水，布置于水池东端、滁河隔堤滁河一侧；水池水由溃坝段泄入东侧泄水区，经连通涵闸排入滁河。

(4) 演练水池周边布置演练结构，演练活动区外布置排水沟及电缆管沟。

(5) 指挥训练台南侧布置公共厕所，北侧滁河边布置下河坡道。

(6) 沿场地周边设环形道路，北侧为对外交通干道。

(7) 演练区采用围墙及护栏进行封闭。

(8) 演练区总平面布置图见附图一。

二、辅助区总体布置

辅助区内布置三幢建筑，主要指标见表 1-1。

(1) 教学训练楼、抗洪排涝设施训练楼，沿南侧围墙布设，以利景观；物资仓库设于内侧。

(2) 东北侧布置学员露天食宿场，供抢险学员临时搭设帐篷食宿，以仿真实战抢险。

(3) 场地主出入口布置于南侧，接现有对外交通道路；场内设路网，路面宽 4~7m。

(4) 辅助区总平面布置图见附图二。

表 1-1 辅助区主要指标

项目名称	规划设计	建设	项目名称	规划设计	建设
总面积/m ²	11359.62	11206.19	容积率	0.31	0.33
建筑面积/m ²	3480.9	3670.9	绿化面积/m ²	5234	5080
建筑基底面积/m ²	2827.26	2827.26	绿化率/%	46	45.3
建筑密度/%	24.9	25.2	机动停车位/个	18	18

第三节 工程建筑介绍

一、训练演练模拟设施

(一) 演练水池

演练水池是防汛抢险训练场的主要建筑物，主要是为各演练课目提供水源，在演练水池堤

坝上模拟各类堤防险情的发生，是实现防汛抢险训练培训及实战演练仿真环境的重要设施。

1. 平面布置

演练水池呈长方形，轴线尺寸 180m×90m，轴线长度 540m。沿演练水池周边布置演练课目，见图 1-1。

2. 水位及库容

演练水池设计池底高程 8.5m，正常蓄水位 10.0m，设计漫顶水位 10.5m，设计最高水位 11.0m；最大库容 $2.97 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

3. 结构断面

设计堤顶高程 11.50m，堤高 3.0m，迎水坡坡比 1:2，预制生态连锁砌块护坡；背水坡 1:2.5，草皮护坡。演练水池标准断面见图 1-2。

(二) 渗水险情演练模拟设施

1. 演练模拟段结构

渗水险情演练模拟段布置于演练水池西侧、围坝桩号 0+228~0+260.5，总长 32.5m，净长 30m，设有三个演练课目。渗水险情演练模拟段结构由 L 形钢筋混凝土板墙、水箱、管道（包括花管）、增压设施（与管涌演练段共用）、控制蝶阀等组成。演练土料采用粉土或粉细砂。

渗水散浸演练段平面布置图如图 1-3 所示。

2. 演练模拟段功能

渗水险情演练模拟段共设置了三个独立的结构段，可由远程控制或现地控制柜进行控制模拟设施。可以通过演练水池的水或增压水井的水进行单独、有序地控制，模拟渗水、散浸险情。

(三) 管涌险情演练模拟设施

1. 演练模拟段结构

管涌险情演练模拟段布置于水池西侧、围坝桩号 0+190~0+222，总长 32m，净长 30m，设有三个演练课目。管涌险情演练模拟段结构由 L 形钢筋混凝土板墙、水箱、管道（包括花管）、增压设施、控制蝶阀等组成。演练土料采用粉土或粉细砂。

管涌演练段平面布置图如图 1-4、图 1-5 所示。

2. 演练模拟段功能

管涌险情演练模拟段共设置了三个独立的结构段，可通过远程控制或现地控制柜进行模拟设施控制。通过增压水井抽蓄演练水池的水，进行单独、有序地控制，模拟出现管涌险情。

(四) 漏洞险情演练模拟设施

1. 演练模拟段结构

漏洞险情演练模拟段布置于水池南侧、围坝桩号 0+133~0+165，总长 32m，净长 30m，设有三个演练课目。漏洞险情演练模拟段结构由 L 形钢筋混凝土板墙、管道、控制蝶阀等组成。L 形钢筋混凝土板墙内覆填黏土，管口演练土料采用粉土或粉细砂。

2. 演练模拟段功能

漏洞险情演练模拟段共设置了三个独立的结构段，可通过远程控制或现地控制柜进行

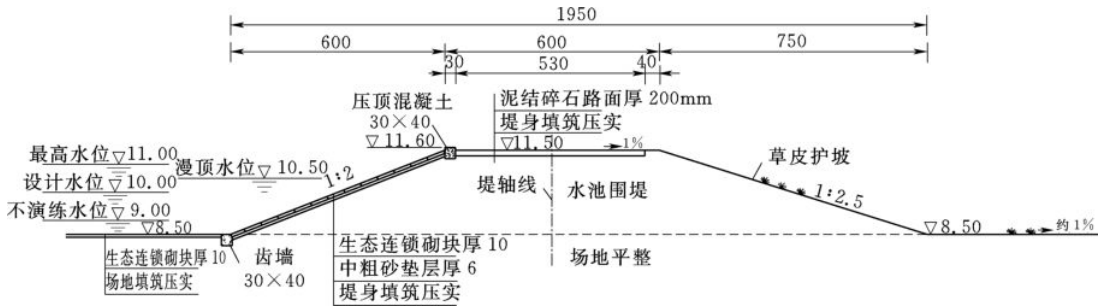


图 1-2 演练水池标准断面图

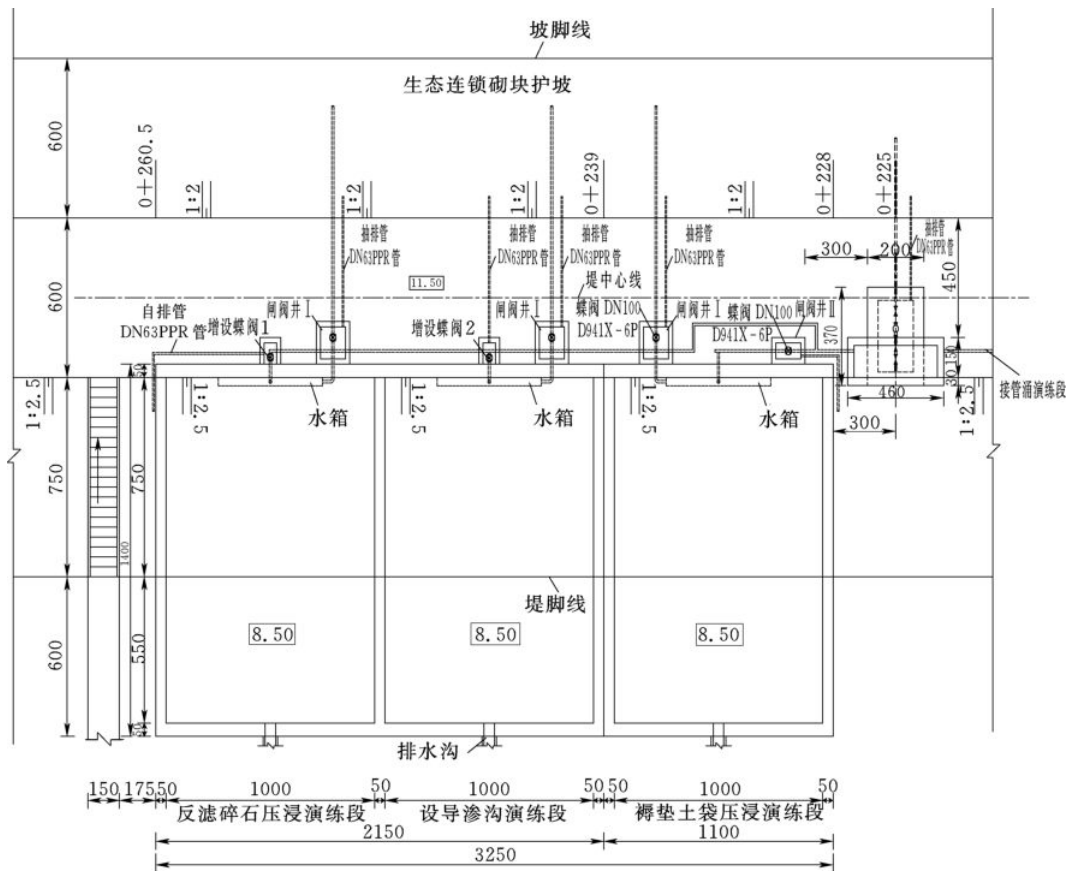


图 1-3 渗水散浸演练段平面布置图

模拟设施控制，可单独、有序地控制，模拟出现漏洞险情。

漏洞演练段平面布置图如图 1-6 所示。

(五) 漫溢险情演练模拟设施

1. 演练模拟段结构

漫溢险情演练模拟段布置于水池南侧、围坝桩号 0+064~0+128 范围，共分为五个结构段，设有五个演练课目。漫顶演练段结构由钢筋混凝土导墙、护底（坡）、集水沟等

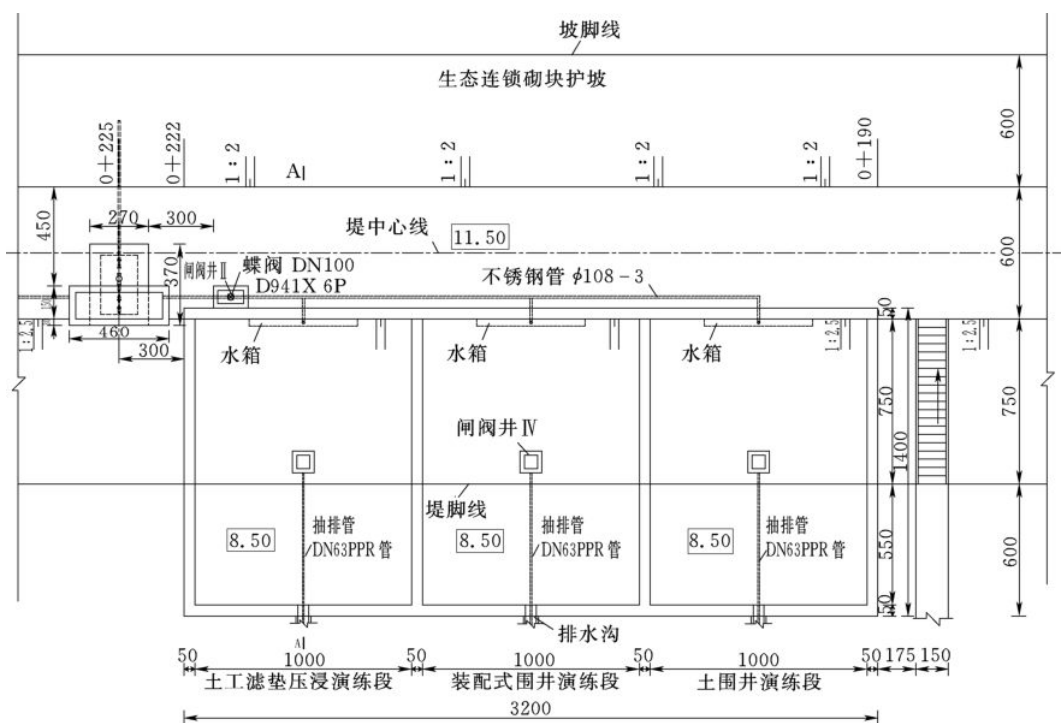


图 1-4 管涌演练段平面布置图

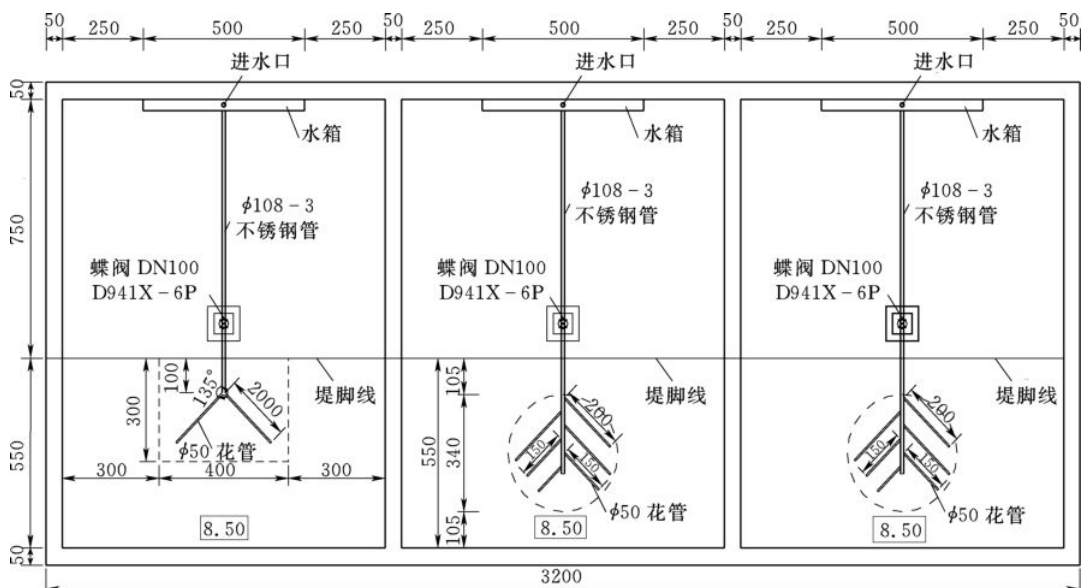


图 1-5 管涌演练段管道平面布置图

构成。钢筋混凝土护底上覆盖黏土，还原堤坝顶面。

2. 演练模拟段功能

漫溢险情演练模拟段共设置了五个独立的结构段，可通过演练水池水位提水站补水，

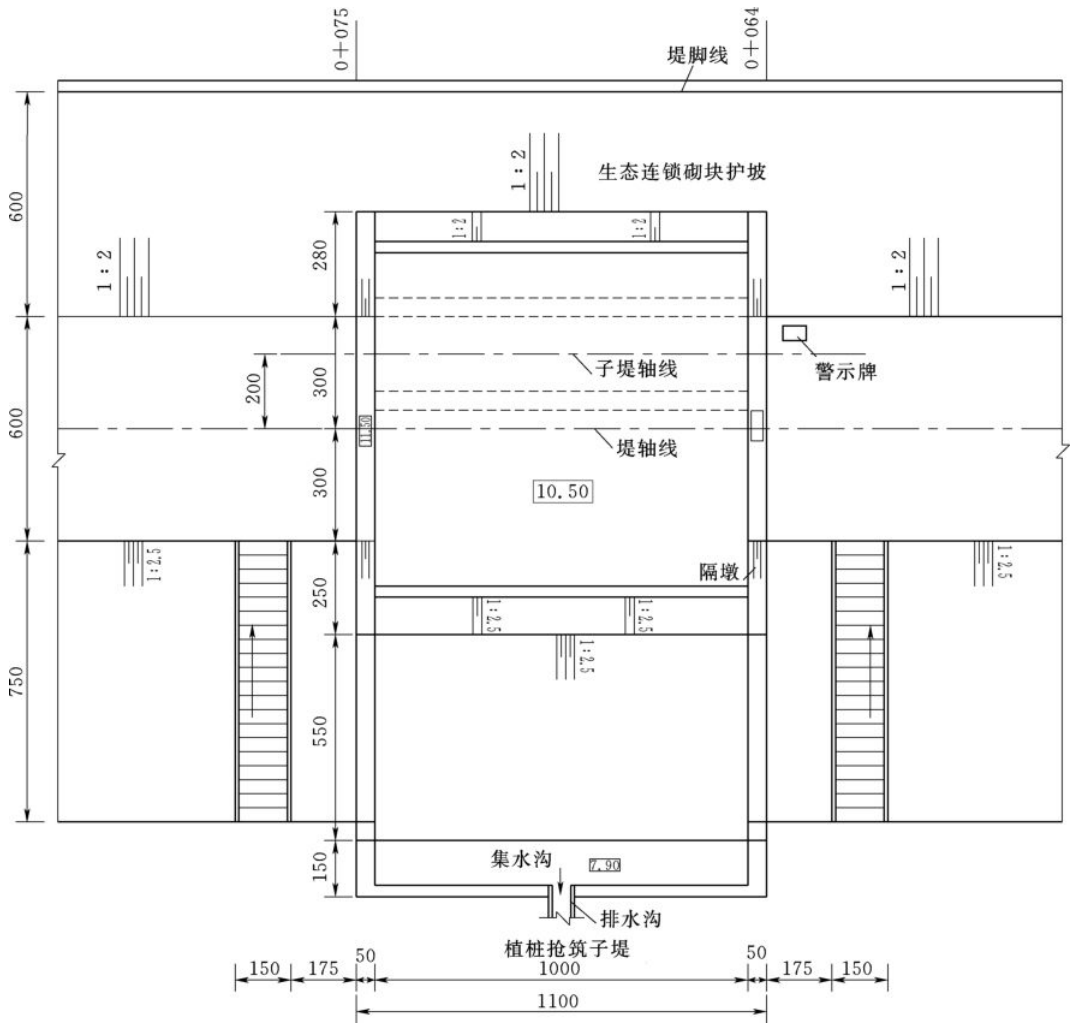


图 1-7 漫顶演练段平面布置图 1

(七) 溃坝险情演练模拟设施

1. 演练模拟段结构

溃坝险情演练模拟段布置于水池东侧、围坝桩号 0+489.5~0+500.5，溃决段面 10m，上游演练水池内设钢木土石组合坝演练课目。溃坝演练段结构由控制闸、泄水槽、沉淀池等构成。控制闸下游、泄水槽内沿演练水池堤坝轴线筑土堤，堤身底部为黏土，上部为粉土或粉细砂演练土料。

溃坝演练段平面布置图如图 1-11 所示。

2. 演练模拟段功能

溃坝险情演练模拟段通过演练水池提水泵站补水，达到溃坝水位 11.00m 后开启控制闸，泄水槽演练堤坝发生水流漫顶，形成坝体堤后土体淘刷，演练段堤坝开始发生溃坝现象。

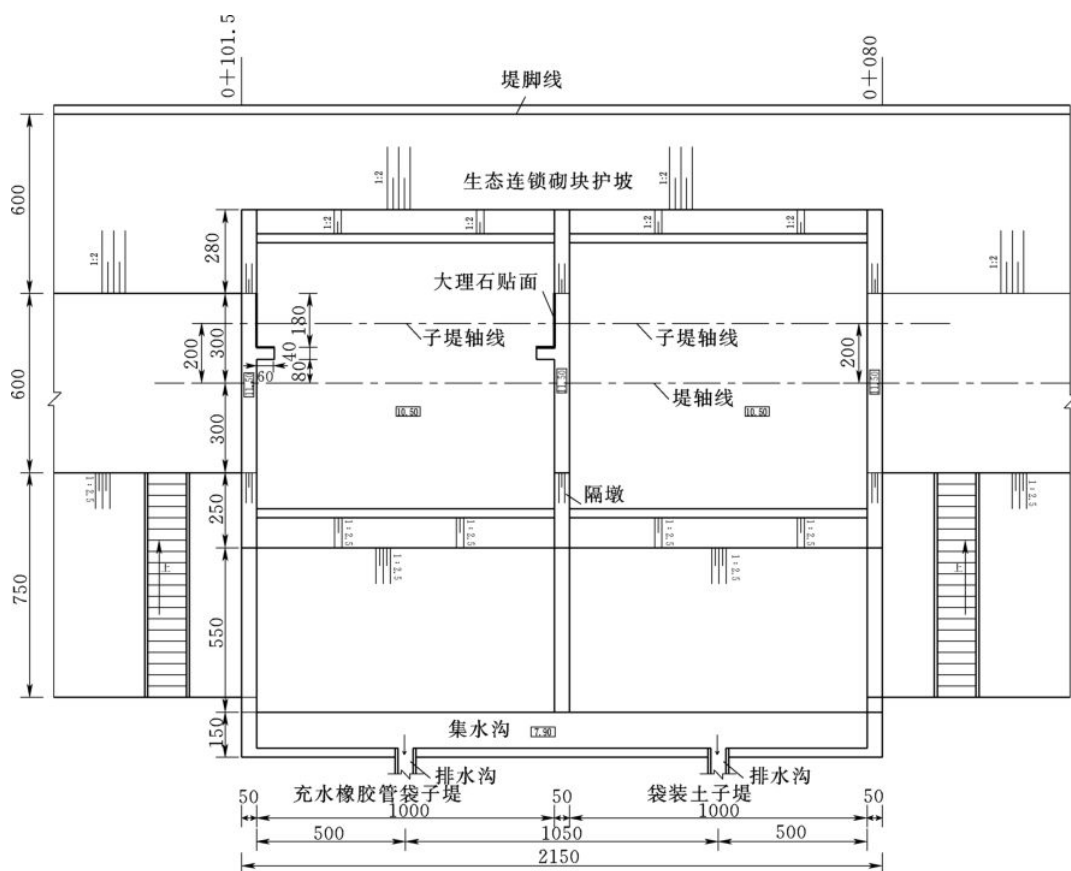


图 1-8 漫顶演练段平面布置图 2

二、训练演练辅助设施

(一) 提水泵站

提水泵站位于红山窑水利枢纽泵站导流隔堤滁河侧，采用近岸式布置；距演练区入口约 445m，泵站出水钢管中心线位于演练水池桩号 0+390。

提水泵站纵剖面图如图 1-12 所示。

1. 提水泵站的设计参数

(1) 设计流量

单泵设计流量 $1.22\text{m}^3/\text{s}$ ，设计扬程 6.30m，共布置 3 台潜水轴流泵，泵站设计流量 $3.66\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 最低/高运行水位

滁河（长江侧）河道最低水位 3.25m；演练水池溃坝水位 11.00m。

2. 提水泵站的功能

提水泵站的主要功能是向演练水池补水，可分为三个阶段：①开启水泵将演练水池水位提升至 10.00m 出险设计水位；②开启水泵将演练水池水位提升至 10.50m 漫顶设计水

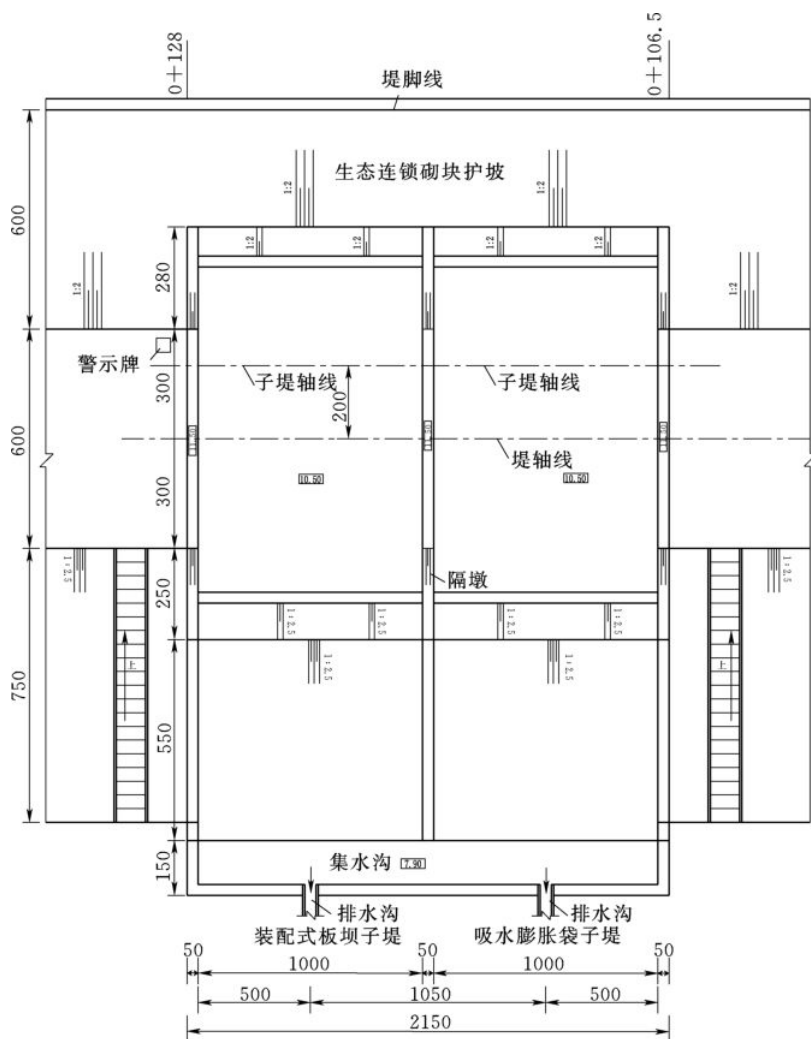


图 1-9 漫顶演练段平面布置图 3

位；③漫顶注水完成后开启水泵将演练水池水位提升至 11.00m 溃坝设计水位。

溃坝演练开始后，水泵是否开启对溃坝历时影响较小，可以关闭。

3. 提水泵站的控制

提水泵站一般由远程自动控制系统一键开启三台水泵，也可由现地控制柜逐台开启，并间隔约 5min 启动下一台。

(二) 增压水井

增压水井布置于演练水池桩号 0+225，渗水和管涌险情演练模拟段之间，增压水井纵剖面图如图 1-13 所示。

1. 增压水井的功能

增压水箱主要功能有两个：一是通过增压水井提升水位，缩短渗水、管涌的出险时间，同时提升管涌险情的“翻沙现象”模拟效果；二是在演练水池无水的特殊情况下，通

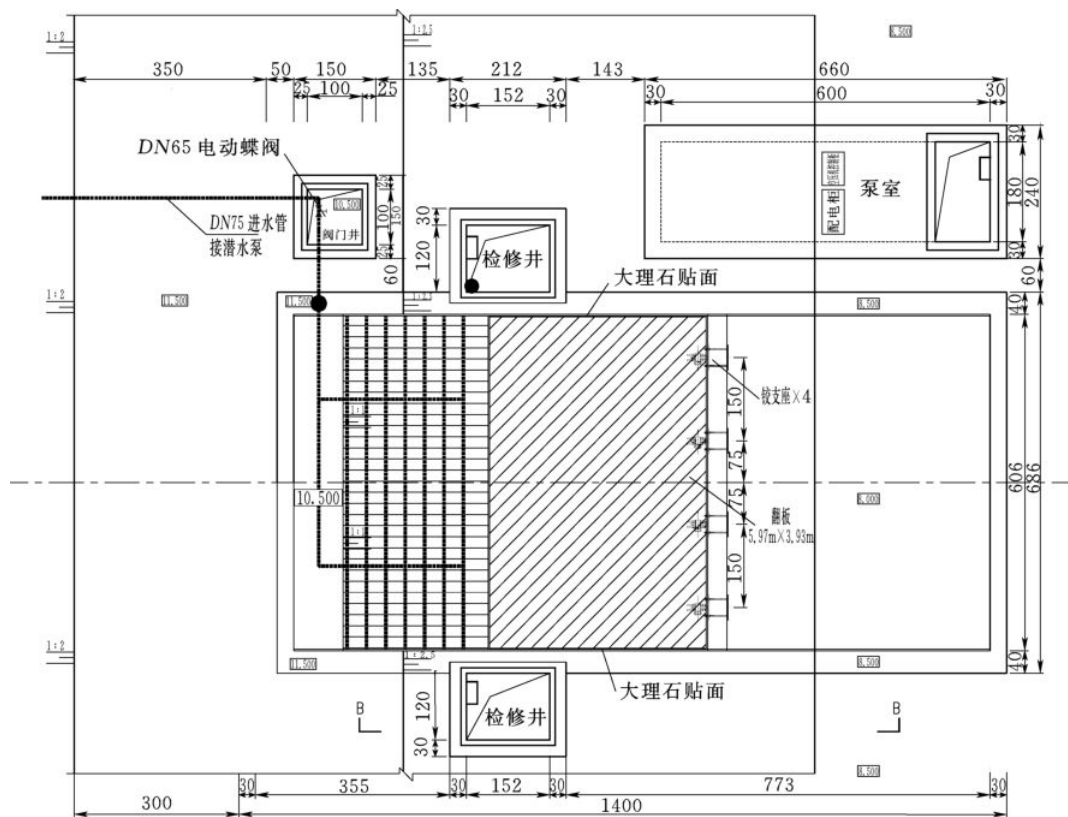


图 1-10 裂缝滑坡演练段平面布置图

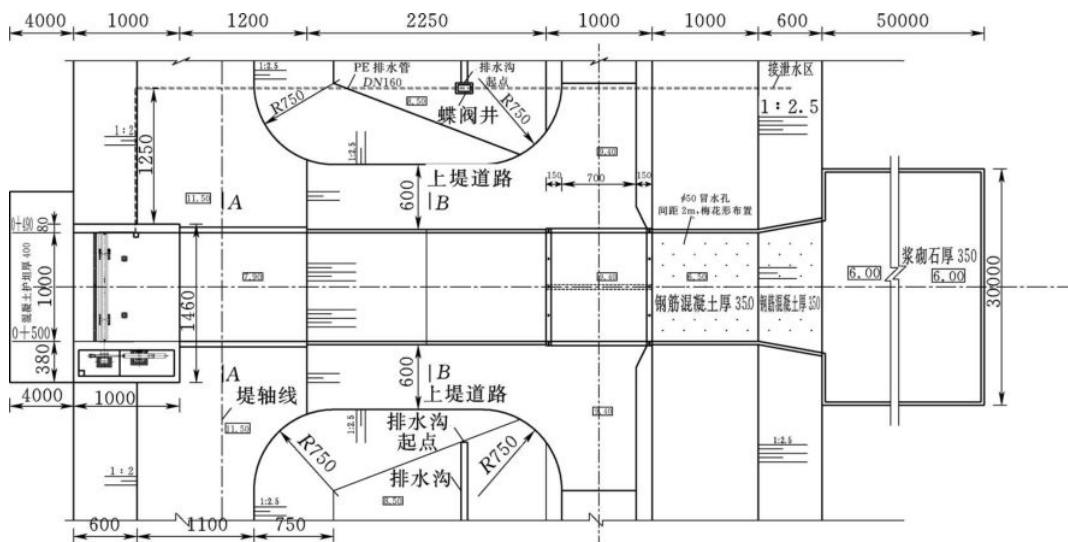


图 1-11 溃坝演练段平面布置图