

附件 2

浙江省江河堤防安全评价技术导则 (试行)

二〇二四年九月

目 录

1 总则	1
2 基本要求	3
2.1 一般规定	3
2.2 资料收集	3
2.3 评价堤段确定	3
2.4 典型断面选取	4
2.5 报告编制	4
3 现状调查	6
3.1 一般规定	6
3.2 保护区调查	6
3.3 高水位运行工况调查	6
3.4 现场安全检查	7
3.5 运行管理检查	8
3.6 现状测量	9
3.7 现状调查结论	10
4 安全检测	11
4.1 一般规定	11
4.2 现场检测	11
4.3 安全检测结论	12
5 监测资料分析	13

5.1	一般规定	13
5.2	监测系统完备性和数据可靠性评价	13
5.3	监测资料分析	13
5.4	监测资料分析结论	14
6	防洪安全复核	15
6.1	一般规定	15
6.2	防洪标准与级别	15
6.3	设计洪水位复核	15
6.4	堤顶高程复核计算	16
6.5	防洪能力复核	16
6.6	防洪安全复核结论	17
7	渗流安全复核	18
7.1	一般规定	18
7.2	渗流稳定复核计算	18
7.3	渗流控制设施复核	19
7.4	渗流安全复核结论	19
8	结构安全复核	21
8.1	一般规定	21
8.2	土堤结构安全复核	21
8.3	防洪墙结构安全复核	21
8.4	交叉建筑物连接段结构复核	22

8.5 结构安全复核结论	22
9 安全评价	23
9.1 一般规定	23
9.2 防洪安全评价	23
9.3 渗流安全评价	24
9.4 结构安全评价	25
9.5 交叉建筑物安全影响评价	25
9.6 运行管理评价	26
9.7 安全类别分类标准	27

1 总 则

1.1 为做好江河堤防安全评价，规范评价的内容、方法、准则，依据《堤防工程安全评价导则》（SL/Z 679），结合我省实际，制定本导则。

1.2 本导则适用于 5 级及以上江河堤防的安全评价。

本导则所称江河堤防（以下简称堤防），是指在江河湖泊沿岸修建的挡水建筑物，包括江堤、河堤、湖堤，不包括海堤（海塘）、渠堤、圩堤。

1.3 堤防安全评价应划分评价堤段，评价内容包括防洪安全、渗流安全、结构安全、交叉建筑物安全影响、运行管理等。

1.4 堤防安全评价一般包括资料收集、现状调查、监测资料分析、安全检测、安全复核和安全评价等工作。

1.5 堤防安全类别分为一类堤、二类堤、三类堤。

1.6 设计洪水位高于背水坡脚地面不足 0.5m 的堤防，安全评价宜适当简化。

1.7 经现状调查，符合以下条件之一的评价堤段，可直接评价为三类堤。

- 1 堤顶（或防浪墙顶）实测高程低于原设计 0.4m 以上的；
- 2 存在严重开裂、塌陷、冲刷等安全隐患的；
- 3 高水位运行时曾发生管涌、流土等渗流异常的；
- 4 存在交叉河流或排水涵管未防洪闭合的。

1.8 纳入堤防安全评价的小型水闸或泵站等交叉建筑物，宜

参照《水闸安全评价导则》（SL 214）、《泵站安全鉴定规程》（SL 316）等进行安全评价。

1.9 本导则的引用标准主要有下列标准：

GB 50201 防洪标准

GB 50286 堤防工程设计规范

GB 50487 水利水电工程地质勘察规范

GB/T 50123 土工试验方法标准

SL 188 堤防工程地质勘察规程

SL 191 水工混凝土结构设计规范

SL 252 水利水电工程等级划分及洪水标准

SL 725 水利水电工程安全监测设计规范

SL/T 352 水工混凝土试验规程

SL/T 436 堤防隐患探测规程

SL/T 595 堤防工程养护修理规程

SL/T 794 堤防工程安全监测技术规程

SL/Z 679 堤防工程安全评价导则

DB33/T 2201 堤防工程管理规定

1.10 堤防安全评价除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关强制性和推荐性技术标准的规定。

2 基本要求

2.1 一般规定

2.1.1 安全检测与安全复核内容根据安全评价实际需要确定。安全检测与安全复核应重点关注运行与现状调查发现的异常、运行中历次发生的事故或险情处理效果等内容。

2.1.2 工程地质、设计、施工等基础资料较完整，现状调查与监测资料分析未发现异常、运行状态良好的堤防，可不开展安全检测；无需开展安全检测且运行工况未发生变化的，可不再进行复核计算。

2.1.3 有安全监测资料的堤防，宜从监测资料分析入手，了解堤防安全性状。

2.2 资料收集

2.2.1 资料收集是堤防安全评价的基础工作，应重点收集堤防的勘测设计、施工建设、运行管理、维修加固、蚁害防治和工程地质、流域（区域）防洪规划、洪水系列、现状堤防断面与堤顶高程、保护区社会经济等资料，以及影响堤防安全的交叉建筑物（设施）的批复与验收资料。

2.2.2 堤顶高程、堤身工程质量、堤基工程地质条件等资料，应通过各种手段进行收集，包括开展必要的测量、勘察、检测、探测和试验等，以保证资料的可靠性和完整性，同时应做好资料整理、验证和分析工作。

2.3 评价堤段确定

2.3.1 评价堤段是指为评价堤防安全类别而划分的区段，评价堤段长度不宜超过 10km。符合下列条件之一的可确定为一个评价堤段：

- 1 原设计批复的堤段；
- 2 同一个行政管理的连续性堤防；
- 3 同一个单位管理、属同一保护闭合区范围内的堤防。

2.3.2 局部存在安全问题影响评价结论时，可将存在问题的部分单独划分为一个评价堤段。

2.3.3 不同防洪标准的堤防不宜作为同一个评价堤段。

2.4 典型断面选取

2.4.1 堤防安全复核应选择典型断面。典型断面应选取具有代表性的相对不利断面，综合考虑结构型式、地质条件、堤顶沉降、堤轴线走向、河道坡降、河面宽度及堤防安全现状等因素。

2.4.2 同一个评价堤段的典型断面数量一般不少于 3 个，间距可按 500m~1000m 选取。

2.4.3 对地质条件变化大、断面型式不一、冲刷严重、沉降变形大、渗漏严重、水毁决口堤段、险工险段以及修复堵口段等运行工况复杂且安全状况差的堤段，应加密选取。

2.5 报告编制

2.5.1 堤防安全评价报告一般包括《安全评价报告》和《现状调查报告》《监测资料分析报告》等专项报告。开展安全检测、安全复核的，应编制相应的《安全检测报告》《安全复核报告》

等专项报告。现状调查、监测资料分析、安全检测、安全复核等内容不多、篇幅不长的，可作为章节纳入《安全评价报告》，不再编制相关专项报告。报告编制参照 SL/Z 679、SL/T 794 执行。

2.5.2 根据现状调查直接评价为三类堤的，应编制《现状调查报告》。

3 现状调查

3.1 一般规定

3.1.1 在资料收集基础上，开展堤防保护区调查、高水位运行工况调查、现场安全检查、运行管理检查和现状测量，直观了解堤防的安全状况及运行管理条件。

3.1.2 现场安全检查组应由专业技术人员和熟悉堤防情况的管理人员组成。

3.1.3 应对堤防现状断面轮廓尺寸、堤顶和防浪墙顶高程进行测量并编制现状测量报告。近 1 年内的测量成果满足评价要求的，可直接采用。

3.1.4 应全面查明各交叉建筑物的基本情况，列表说明各交叉建筑物所在的位置、类别、功能、高程、规模等主要参数。

3.2 保护区调查

主要调查保护区现状的常住人口、当量经济规模、耕地面积、工矿企业规模、重要基础设施、文物古迹遗存、旅游设施等，以及保护区发展规划。近期有关规划已有相关调查且变化不大的，可直接引用相关成果。

3.3 高水位运行工况调查

主要调查经历次高水位运行时的堤顶、背水坡及坡脚、交叉建筑物及连接部位等是否存在裂缝、渗水、绕渗、管涌、冒砂、湿软、隆起或塌陷等现象，对险工险段和修复堵口段、交叉建筑物与堤防的连接部位应作重点调查。

3.4 现场检查

3.4.1 现场安全检查前，应当仔细查阅堤防的工程地质与水文地质资料、设计及批复文件、施工质量控制与检测以及质量评定资料、验收有关资料、历年巡查记录、运行管理中出现的质量问题与处理情况等资料。

3.3.2 现场安全检查应抓住影响堤防安全的关键部位，对可能存在质量缺陷的部位应重点检查，必要时应辅以简单的测量、测试手段。现场安全检查主要内容见附录 A。

3.4.3 堤身结构现场安全检查的重点部位包括：

- 1 迎水面、堤顶、背水坡等护面结构；
- 2 镇压层、护堤地、防冲等护堤设施；
- 3 堤身填料、防渗土体等主要材料；
- 4 堤身排水和反滤层材料等；

5 以空箱、框架等混凝土结构为主的堤防，着重调查地基处理方式、堤前护堤设施，混凝土冲蚀、变形及结构止水等。

3.4.4 交叉建筑物及连接段现场安全检查的重点包括：

1 检查交叉建筑物连接段沉降，结构断面或地基条件改变处变形缝、止水、绕渗控制设施，进水口引水、消能等结构等。

2 跨堤建筑物连接段重点检查其支墩是否影响堤防抗滑稳定与渗流稳定，支墩等部位是否有可靠的防冲刷措施，检查跨堤建筑物底部与堤顶之间的净空高度是否满足交通、防汛抢险和管理维修等要求。

3 检查连接部位是否存在开裂、脱空、错位、渗漏等质量缺陷和安全隐患，受水流冲刷、淘刷的堤身和堤岸部位防护措施是否完好。

4 交叉建筑物在堤防完工后建设的，或交叉建筑物连接段存在渗漏、裂缝问题的，应重点检查。

3.5 运行管理检查

3.5.1 管理基础检查包括：

1 管理机构、管护经费是否落实，人员配备是否满足堤防正常运行要求，各项管理制度是否完善。

2 管理和保护范围是否按要求划定并批复，管理和保护范围内有无禁止性行为，标识牌是否完备，管理用房、防汛道路是否满足日常管理和防汛抢险需要。

3 档案管理是否完善，档案管理设备设施是否齐备。

3.5.2 检查与监测检查包括：

1 堤防的日常巡查、定期检查、特别检查和专项检查等是否按 SL/T 595、DB33/T 2201 相关规定开展，检查内容和相关记录是否齐全，对检查发现的问题是否及时进行处理；

2 安全监测设施是否配备齐全，日常监测是否按要求开展，对高水位集中渗漏和可能影响结构安全的裂缝变形是否定期进行观测，是否及时开展观测资料整编和分析工作。

3.5.3 维修养护检查包括：

1 是否逐年制订维修养护计划，维修养护记录是否齐全。

2 各项维修养护工作是否按 SL/T 595、DB33/T 2201 等要求进行。

3.5.4 应急管理检查包括：

1 是否编制安全应急预案，内容是否全面，是否定期开展演练和修订工作。

2 防汛物资储备是否符合有关规定和要求。

3 网络、通信、电力和对外交通是否畅通。

3.5.5 信息化管理检查包括：

1 通信设施是否保障，是否配备两种及以上通信方式互为备用，险情发生时能否及时上报、处置。

2 信息化管理设施是否完备，重点险工险段、重要交叉建筑物等部位是否建有视频监控。

3 信息化管理平台是否正常运行，基本信息、水雨情、视频监控和运行管理等数据是否与省级平台互联互通，是否满足堤防信息化管理要求。

3.6 现状测量

1 堤防现状测量。主要测量堤防现状的断面轮廓尺寸、堤顶和防浪墙顶高程。断面轮廓尺寸沿堤轴线每隔 500m~1000m 测量一个，测量范围一般包括临水坡堤脚以外 20m~30m、背水坡堤脚以外 10m~40m，重要堤段宜根据实际情况适当扩大；堤顶与防浪墙顶高程每隔 200m 测量一处。断面轮廓尺寸、堤顶和防浪墙顶高程等变化较大的，应适当加密测量。

2 交叉建筑物测量。主要测量各交叉建筑物的底板高程或进出口高程、顶高程、管径等主要结构尺寸。

3.7 现状调查结论

现状调查结论应包括以下内容：

- 1 堤防保护区现状情况以及近期规划防洪标准。
- 2 堤防安全现状及存在的主要问题，提出安全复核与评价的重点内容以及补充勘探、检测与试验的建议。
- 3 运行管理现状及存在的主要问题，提出相应建议。
- 4 直接评价为三类堤的结论。

4 安全检测

4.1 一般规定

4.1.1 当现有资料不能满足安全评价要求时，根据需要对堤防以及附属建筑物开展安全检测，取得相应参数和分析成果，为安全复核与评价提供依据。

4.1.2 安全检测包括堤身、堤基等土石结构的勘探、试验与隐患探测，以及混凝土结构安全检测等。勘探、检测与试验方法应符合相关规程规范要求。

4.2 现场检测

4.2.1 当缺少工程地质资料或土堤填筑质量资料时，应补充工程地质勘察与钻探试验；存在可疑工程质量缺陷或运行中出现险情，且已有资料不能满足安全评价需要时，应补充钻探试验。并应符合下列要求：

1 勘探布置断面间距根据堤防级别、工程地质与水文地质条件复杂程度确定。横断面一般每隔 500m~1000m 布置 1 个，对工程质量较好且运行正常的可适当减少断面数量，对存在可疑质量缺陷或运行中曾出现险情的应增加断面数量。

2 横断面应包括堤身和堤外，断面长度及布孔数量应满足安全复核与评价需要。布孔数量应根据地质条件复杂程度而定，布孔 3 个以上的横断面应不少于 1 个。

3 钻孔深度一般为堤基以下堤身高度的 1.5~2.0 倍，当相对透水层较深或软土层较厚时，孔深应满足安全复核与评价要求；

基岩出露或浅埋段钻孔宜揭穿强风化层。

4.2.2 当堤防存在安全隐患或运行中出现重大险情，可采用有损探测和无损探测；对堤身浅层局部可能存在质量安全隐患的部位，可挖坑探查。探测方法与要求参照 SL/T 436 执行。

4.2.3 当堤防出现裂缝、孔洞、混凝土碳化等外观质量缺陷时，应补充外观质量与缺陷检测；当结构受侵蚀性介质作用发生腐蚀时，应进行腐蚀程度检测。并应符合下列要求：

1 裂缝一般应检测裂缝的位置、长度、宽度、深度等；仍在发展的裂缝，应开展专项观测。

2 土料一般要求检测填筑材料的物理密度、颗粒组成、渗透系数、压实度、抗剪强度指标等内容，检测、试验方法与要求参照 GB 50487、SL 188 等执行。

3 混凝土结构一般要求检测强度、碳化深度、变形、耐久性等，检测方法与要求参照 SL/T 352 等相关规范执行。

4 其他材料检测应按相关的规定执行。

4.2.4 白蚁危害地区应对堤防是否存在白蚁隐患进行探查，查明蚁患的范围与分布情况。

4.3 安全检测结论

安全检测应明确以下结论：

1 堤防存在的安全隐患与薄弱环节。

2 提供能代表堤防当前性状的安全复核计算参数和评价依据。

5 监测资料分析

5.1 一般规定

5.1.1 安全监测资料包括水位、河势、冲淤等环境监测数据，以及变形、裂缝开度、应力应变、渗透压力、渗流量等监测数据。结合现场实际监测情况进行分析。

5.1.2 安全监测资料分析应在监测系统完备性和资料可靠性分析基础上，对各监测项目的监测数据进行整编分析，并根据结果对堤防安全性态进行评估。

5.2 监测系统完备性和数据可靠性评价

5.2.1 监测系统完备性主要评价监测项目设置、观测频次和监测资料整编是否符合 GB 50286、SL 725、SL/T 794 的相关规定，是否满足实际工作需要。

5.2.2 监测数据可靠性主要评价监测仪器选型是否合适，埋设安装是否满足 SL 725 的相关规定；仪器性能是否稳定和完好，观测精度是否满足设计和 SL 725 的相关规定；系统是否稳定，数据是否符合连续性、一致性和相关性的要求。

5.3 监测资料分析

5.3.1 监测资料分析可采用比较法、作图法、特征值统计法或数学模型法。通过分析各效应量随时间和空间的分布规律，各效应量的特征值和异常值，分析变形和渗流变化规律和发展趋势，判断堤防是否存在异常区或不安全部位。安全监测资料分析应符合 SL/T 794 的相关规定。

5.3.2 对交叉建筑物连接段、存在施工质量缺陷或运行中出现异常等部位的监测资料应重点分析。因加固或监测系统更新造成数据不连续的，应分阶段分析，并进行资料系列前后对比。

5.4 监测资料分析结论

监测资料分析应明确以下结论：

- 1 监测系统完备性、监测数据可靠性是否满足规范要求。
- 2 评价堤防的渗流和变形是否正常、趋势是否稳定。
- 3 指出可能影响堤防安全的缺陷、隐患及产生原因，并提出相应建议。

6 防洪安全复核

6.1 一般规定

根据最新技术经济资料和堤防现状，复核防洪标准、设计洪水位、堤顶高程以及防洪能力等。

6.2 防洪标准与级别

6.2.1 根据保护区调查成果，依据 GB 50201、SL 252 相关规定，按照防护对象的重要性和防护等级，确定现状保护区的现行防洪标准要求。

6.2.2 根据 GB 50286 确定堤防级别的现行标准要求、近期规划标准要求。

6.2.3 复核堤防设计防洪标准与级别是否满足现行防洪标准要求、近期规划防洪标准要求。不满足现行标准要求的，经综合分析，明确安全复核与评价采用的防洪标准与级别。

6.2.4 复核交叉建筑物防洪标准是否满足不低于相邻堤防的防洪标准要求；底部高程低于堤防设计洪水位的穿堤建筑物，复核是否已设置能满足防洪要求的围挡措施，是否满足在防洪要求时限内完成封闭的要求。

6.3 设计洪水位复核

6.3.1 分别复核堤防的原设计防洪标准和安全评价采用防洪标准的相应设计洪水位。

6.3.2 根据堤防设计阶段洪水计算的水文资料和设计以后延长的水文资料，以及在此期间流域人类活动的影响和堤防现状，

进行各典型断面设计洪水的计算复核，并进行成果的合理性分析。符合下列情况的，其成果可直接采用：

1 所在河道有近期经审核批准的水文计算成果时，可选用其成果中相应防洪标准的设计洪水位成果；

2 堤防上下游原设计水文参数和河道下垫面参数未发生重大改变时，可采用相应防洪标准的原设计洪水位成果。

6.4 堤顶高程复核计算

6.4.1 经复核设计洪水位、地形条件未变化，规范相应条款无变化，可不再复核计算。

6.4.2 堤顶高程等于设计洪水位加上堤顶超高。堤顶超高包括波浪爬高、风壅增水高度和安全加高。设有防浪墙的土堤顶面高程应高出设计洪水位 0.5m 以上。

6.4.3 堤顶超高值，采用原设计确定方法和现行规范的确定方法分别进行计算，并根据实际情况进行分析，合理确定复核计算采用的堤顶超高值。

6.5 防洪能力复核

6.5.1 采用沿堤轴线各点堤顶高程差 ΔZ_i 进行防洪能力复核。每隔 100m~200m 计算一个点，堤顶高程差 ΔZ_i 按下式计算：

$$\Delta Z_i = Z_i - Z_{pi}$$

式中： ΔZ_i ——第 i 个点的堤顶高程差，m；

Z_i ——第 i 个点的现状堤顶高程，m；

Z_{pi} ——第 i 个点的复核计算堤顶高程，m。

两个典型断面之间各点计算堤顶高程可按其两个典型断面复核计算堤顶高程进行线性内插。

6.5.2 堤顶设有防浪墙时，堤顶高程差 ΔZ_i 值按防浪墙顶与土堤顶面的高程差分别计算。

6.5.3 按允许越浪设计的堤防，应按相关标准和规范进行越浪量复核计算。

6.6 防洪安全复核结论

防洪安全复核应明确以下结论：

1 堤防最近一次经批准的设计防洪标准与级别，保护区调查确定的现行防洪标准要求，经批准的近期规划防洪标准要求。

2 原设计防洪标准是否符合现行 GB 50201 规定，是否满足近期规划要求。

3 评价堤段沿线各点堤顶高程差 ΔZ_i 值，设有防浪墙的堤防应分别统计防浪墙顶与土堤顶面高差，必要时补充按近期规划要求防洪标准计算的堤顶高程差 ΔZ_i 值。

4 按允许越浪设计的堤防的计算越浪量值。

5 交叉建筑物的防洪标准是否符合相关要求。

7 渗流安全复核

7.1 一般规定

7.1.1 根据现场检查、高水位运行状况调查、安全监测资料分析，结合必要的安全检测以及典型断面在设计工况下的渗流稳定计算，复核堤防的渗流安全性。

7.1.2 堤防渗流安全复核包括堤身渗流稳定、防渗体高程、防渗反滤排水结构，以及穿堤建筑物与土堤连接部位渗流稳定情况等。渗流稳定复核应符合 GB 50286 的相关规定。

7.1.3 渗流安全复核主要分析运行中发生的渗流异常现象和可能产生的危害，复核堤防的防渗设施与反滤排水减压设施的运行状况。

7.2 渗流稳定复核计算

7.2.1 堤防特征水位、地质条件、堤身结构以及规范相关条款未变化且运行中无异常的，可不进行渗流复核计算。

7.2.2 通过典型断面在设计洪水位、水位降落等工况时渗流场内水头、压力、比降和渗流量等复核计算，分析堤防的渗流稳定性。

7.2.3 土堤应结合历史资料和现场安全检查情况，根据实际需要，对典型断面进行渗流稳定计算。复核重点内容如下：

1 复核在设计洪水位时的浸润线位置；当在背水侧堤坡逸出时，应计算出逸点的位置；根据背水坡填土及地基土的渗透变形类型，复核其渗透稳定。

2 计算水位降落期临水坡的出逸比降，复核其渗透稳定。

3 计算穿堤建筑物与土堤连接部位绕渗渗透比降、出逸点的位置等，复核其绕渗稳定。

7.2.4 钢筋混凝土、混凝土、浆砌石等材料建筑的防洪墙，其底部的渗流计算可采用改进阻力系数法。

7.3 渗流控制设施复核

7.3.1 根据现场安全检查，结合相关的勘探、检测及复核计算成果，复核现状防渗体的完整性、反滤和排水结构的完整性、合理性。

7.3.2 主要复核内容包括：

1 复核防渗体与反滤排水设施是否完善，是否满足原设计及现行规范要求。防渗土体尺寸与高程是否满足渗流稳定要求。

2 复核运行过程中发生的渗流异常现象，分析其产生的原因，以及对堤防安全运行的影响。

3 分析现状条件下各防渗、反滤、排水设施的工作性态，复核高水位运行时的渗流安全性。

4 空箱、框架等混凝土结构止水设置是否符合原设计及现行规范要求等。

5 复核穿堤建筑物与土堤连接部位渗流稳定情况，截流环和刺墙设置是否满足绕渗要求，渗流出口反滤与排水是否满足规范要求。

7.4 渗流安全复核结论

渗流安全复核应明确以下结论：

- 1 运行中发生的渗流异常现象的分析结论。
- 2 渗流稳定计算结论。
- 3 堤防防渗体与反滤排水设施的现状是否满足规范及运行要求。
- 4 堤防与穿堤建筑物连接部位防渗处理是否满足规范及运行要求。

8 结构安全复核

8.1 一般规定

8.1.1 根据现场检查、安全监测资料分析，结合必要的安全检测以及典型断面在设计工况下的结构稳定计算，复核堤防的结构安全性。

8.1.2 结构安全复核主要分析堤身整体（局部）抗滑稳定、抗倾稳定及结构防冲，以整体结构稳定、堤身迎水坡面及坡脚防冲为复核分析重点。对运行中已发现的问题或异常情况应作重点复核。

8.1.3 堤防特征水位、地质条件、堤身结构以及规范相关条款未变化且运行中无异常的，可不进行结构复核计算。

8.2 土堤结构安全复核

8.2.1 整体抗滑稳定分析应采用复核后的设计洪水位，计算工况、计算方法及抗滑稳定安全系数应满足 GB 50286 要求。

8.2.2 当缺乏各土层物理力学特性指标时，应根据堤防现状环境条件和工程地质情况，有针对性的进行勘探、试验获取。

8.2.3 土堤临水侧护坡、护脚等应复核其防冲稳定性。

8.3 防洪墙结构安全复核

8.3.1 复核内容主要包括防洪墙的结构强度、抗滑稳定、抗倾稳定以及基底应力。重点复核出现裂缝、倾斜以及伸缩缝止水破坏的墙体。

8.3.2 复核计算采用的物理力学特性指标应符合现状，缺乏

必要参数时，应根据现状环境条件和地质情况，有针对性的进行勘探、试验获取。

8.3.3 计算荷载、抗滑稳定安全系数、抗倾稳定安全系数及基底应力应满足相关规范要求。

8.3.4 防洪墙基础埋设应满足设计冲刷深度要求。

8.3.5 混凝土框架等结构应按照 SL 191 等进行结构应力、变形复核及局部配筋验算，并应满足相关规范要求。

8.4 交叉建筑物连接段结构复核

复核穿堤建筑物周围的回填土干密度是否满足不低于堤身填筑设计的要求，复核交叉建筑物连接段布置是否满足堤身、堤基稳定和防止接触冲刷的要求。

8.5 结构安全复核结论

结构安全复核应明确以下结论：

- 1 运行中发生的异常变形现象的分析结论。
- 2 堤身安全复核计算结论。
- 3 堤防现状结构的完整性和可靠性是否满足规范及安全运行要求。
- 4 堤防与交叉建筑物连接段结构布置是否满足要求。

9 安全评价

9.1 一般规定

9.1.1 堤防安全类别分为以下三类：

一类堤：无影响堤防正常运行的安全问题和质量缺陷，经常规维修养护可正常运行；

二类堤：堤防存在一定的安全缺陷或损坏，经局部加固、大修或整改后可正常运行；

三类堤：堤防存在严重安全问题，须经除险加固后才能正常运行。

9.1.2 按照评价堤段，在防洪安全、渗流安全、结构安全、交叉建筑物安全影响、运行管理等分项评价的基础上，对照分类标准，提出堤防安全类别的评价结论。

9.1.3 评价结论为二类堤、三类堤的，应对发现的问题提出限期完成处理、适时进行处理的意见，并对运行管护工作提出具有针对性、操作性的改进建议。

9.2 防洪安全评价

9.2.1 根据现状调查与防洪复核分析，评价原设计的防洪标准与级别是否符合现状保护区要求。

9.2.2 根据最新资料和堤防现状，防洪标准与级别、设计洪水位、堤顶高程等复核成果，评价现状堤防防洪能力是否满足现行防洪标准和设计要求。

9.2.3 按规划要求复核的结论，可对堤防后续建设提出参考

建议，一般不影响防洪安全评价结论。

9.2.4 防洪安全分级评价标准：

1 沿线各点堤顶高程均满足要求且越浪量未超过允许值的，其防洪安全评价为 A 级。

2 堤顶高程不满足要求但欠高小于 0.3m 的，防洪安全评价为 B 级。

3 堤顶高程不满足要求且欠高大于等于 0.3m 的，防洪安全评价为 C 级。

9.3 渗流安全评价

9.3.1 评价堤防原设计施工的渗流控制设施和当前的实际渗流状态能否满足安全运行要求。

9.3.2 根据高水位运行工况调查、现场安全检查、安全检测和监测资料分析，结合渗流安全复核成果，评价堤防的渗流安全性。

9.3.3 渗流安全分级评价标准：

1 运行中渗流状态正常、渗流控制设施完善、渗流稳定计算成果满足要求的，渗流安全评价为 A 级。

2 运行中渗流状态基本正常或有一定渗流异常但不影响堤防渗流安全、渗流控制设施基本完善、渗流稳定计算成果基本满足要求的，渗流安全评价为 B 级。

3 运行中存在可能产生渗流破坏的异常现象，或缺少必要的渗流控制设施，或渗流稳定计算成果不满足要求的，渗流安全评

价为 C 级。

9.4 结构安全评价

9.4.1 评价设计运行工况下的现状堤防结构是否安全。

9.4.2 根据现场安全检查情况、安全检测和监测资料分析，结合结构安全复核成果，评价堤防的结构安全状况。

9.4.3 结构安全分级评价标准：

1 土堤各典型断面整体稳定安全系数满足原设计和现行规范要求，防洪墙结构强度、抗滑稳定、抗倾稳定以及基底应力满足要求，堤身结构和防冲设施稳定均满足要求，现场安全检查无不安全情形，结构安全评价为 A 级。

2 土堤各典型断面整体稳定安全系数满足原设计和现行规范要求，防洪墙结构强度、抗滑稳定、抗倾稳定以及基底应力满足要求，但护堤结构局部不满足要求，堤身结构存在一定变形情况，未发现危及堤防安全的隐患，结构安全评价为 B 级。

3 土堤各典型断面整体稳定安全系数不满足原设计和现行规范要求，或防洪墙结构强度、抗滑稳定、抗倾稳定以及基底应力存在不满足要求的，或存在危及堤防稳定隐患的，结构安全评价为 C 级。

9.5 交叉建筑物安全影响评价

9.5.1 根据交叉建筑物运行现状与堤防连接部位特点，评价交叉建筑物对堤防安全的影响。

9.5.2 按规定单独开展安全评价的水闸、泵站等交叉建筑物，

可引用其评价结论进行影响评价。

9.5.3 管线、码头、桥梁等非水利工程安全评价以现场安全检查为主，必要时结合安全检测，评价交叉建筑物对堤防是否有安全影响。

9.5.4 根据交叉建筑物及连接段的防洪、结构、渗流等安全复核分析结果，对交叉建筑物安全影响进行评价。

9.5.5 交叉建筑物安全影响分级评价标准：

1 交叉建筑物与堤防的连接部位无明显质量缺陷、交叉建筑物防洪标准满足相关要求、交叉建筑物施工和运行对堤防安全无明显的影响，交叉建筑物安全影响评价为 A 级。

2 交叉建筑物与堤防连接部位存在一定的开裂、脱空、错位、渗漏等现象，或交叉建筑物设计防洪标准不满足要求，或交叉建筑物施工和运行对堤防安全可能存在一定影响的，交叉建筑物安全影响评价为 B 级。

3 交叉建筑物与堤防连接部位存在严重质量缺陷且已构成结构安全和渗流安全隐患的，或交叉建筑物施工和运行对堤防安全可能存在严重不利影响的，交叉建筑物安全影响评价为 C 级。

9.6 运行管理评价

9.6.1 评价堤防现有运行管理条件、管理工作和管理水平是否满足国家及我省有关规定要求。

9.6.2 根据堤防历年来运行管理有关台账、记录和现状调查结果，对堤防运行管理状况进行评价，并为提升堤防运行管理水

平提供指导性意见和建议。

9.6.3 运行管理评价应有下列明确结论：

1 管理机构和管理制度是否健全，管理人员职责是否明晰，人员配备是否满足堤防正常运行要求。

2 管理和保护范围是否明确，标识牌、防汛道路等管理设施是否完善，是否存在违规占用或活动等现象。

3 安全检查、安全监测是否按规定开展，发现的问题是否及时进行处理。

4 维修养护是否及时、有效，堤防是否完整、安全。

5 是否按要求编制安全应急预案，开展演练；防汛物资储备是否符合有关规定和要求；通信、电力等是否满足防汛抢险需要。

6 信息化设施是否满足管理要求。

9.6.4 运行管理分级评价标准：

1 堤防现有运行管理满足或基本满足国家及我省有关规定要求，堤防维护正常，运行管理评价为合格；

2 堤防现有运行管理不满足国家及我省有关规定要求，堤防维护较差，运行管理评价为不合格。

9.7 安全类别分类标准

堤防安全类别分类标准见表 1。

表 1 堤防安全类别分类标准

安全类别	防洪安全 评价	渗流安全 评价	结构安全 评价	交叉建筑物安全 影响评价	运行管理 评价
一类堤	均为 A 级				合格
二类堤	均为 A 级				不合格
	有一项及以上为 B 级，且无 C 级				—
三类堤	有一项及以上为 C 级				—

附录 A

堤防现场安全检查主要内容

检查部位或项目		主要检查内容
堤身	堤顶	堤顶宽度、平整度，堤顶护面结构有无破损、异常变形、架空、积水或植物滋生现象，有无垦植，堆放物料等现象。
	防浪墙	结构是否完整，有无开裂、挤碎、架空、错断、倾斜，伸缩缝填充物是否损坏等情况。
	迎水坡	护面结构有无损坏，砌体有无松动、缺失、塌陷等；坡面有无裂缝、剥落、滑坡、空洞、隆起、塌坑，冲刷或植物滋生等现象；堤脚有无发生淘刷，护坦、大方脚是否出现裂缝、坍塌、冲毁，排水孔是否畅通。
	背水坡	坡面有无裂缝、剥落、滑动、隆起、塌坑、雨淋沟、散浸、冒水、渗水坑等现象；砌体有无松动、缺失、塌陷等；草皮护坡植被是否完整。
	空箱、框架等混凝土结构	地基处理方式、堤前护堤设施，混凝土的外观情况以及结构止水等。
	防冲设施	消浪平台、防冲设施是否完整；堤前抛石、混凝土异形块和护坦、沉井（板桩）、丁坝等护堤设施是否完整，有无冲损、移位和填堵。
与交叉建筑物连接段		与交叉建筑物连接部位是否完整，有无出现裂缝、渗漏及不均匀沉降等。
交叉建筑物		穿堤建筑物底部高程低于设计潮（洪）水位的，是否具备临时围挡等应急封堵措施，不设旱闸的交通道口是否具有临时封堵措施。 跨堤建筑物底部与堤顶之间净空高度是否满足防汛抢险和交通等要求。 是否存在其他影响堤防安全运行的隐患或缺陷。
白蚁等害堤动物		堤身及周边有无白蚁活动痕迹；堤身有无蚁穴、兽洞等隐患。
安全管理	安全监测设施	安全监测设施的完整、完好率，观测资料的整编、归档情况。
	管理设施	标识标牌是否存在损坏、缺失现象； 交通和通信设施是否良好，信息化设备是否正常运行。 防汛道路路面有无破损现象，道路是否通畅，防护栏等设施是否存在破损、倾倒等现象。
	安全管理范围及保护范围	有无爆破、打井挖堤、打桩、采石取土、挖坑开沟、随意抛锚、系船、违章停船修船、建房、翻挖、堆物、填渣、垦种等危害堤防安全的活动； 有无随意破堤开缺等现象； 堤顶有无随意行驶机动车辆。

注：附属建筑物的安全检查内容需另附。